Évaluation des effets cumulatifs
Guide du praticien

Rédigé à l'intention de
l'Agence canadienne d'évaluation environnementale

Rédigé par:
le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs
(Hegmann, G., C. Cocklin, R. Creasey, S. Dupuis, A. Kennedy,
L. Kingsley, W. Ross, H. Spaling and D. Stalker)
et
AXYS Environmental Consulting Ltd.

Février 1999

MISE EN GARDE

Le présent guide a été élaboré par un groupe de travail indépendant qui a reçu l'appui de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (l'Agence). Il renferme une information perspicace et encourage les bonnes pratiques en matière d'évaluation des effets cumulatifs. Les utilisateurs ne doivent s'en servir qu'à titre de document d'orientation. Ils devront consulter les autorités responsables de la prise de décision pour laquelle on entreprend une évaluation environnementale s'il était nécessaire d'obtenir une information approfondie sur les exigences en matière d'évaluation liées aux exigences applicables en matière de réglementation et aux meilleures pratiques souhaitables.

LIEN AVEC LE PREMIER GUIDE DE L'AGENCE SUR LES EFFETS CUMULATIFS

En 1994, l'Agence a publié le *Guide de référence : Évaluer les effets environnementaux cumulatifs* en application de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (la Loi) qui faisait partie du programme de formation de l'Agence sur la Loi ou était présenté sous pli séparé. L'Agence répondait ainsi aux questions relatives à l'évaluation des effets cumulatifs. Ce guide de référence a été largement utilisé et cité. L'Agence a effectué une mise à jour du guide sur l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs de 1994 pour traduire les processus et les méthodes élaborés pour respecter les exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*.

L'Agence se sert du guide à l'intention des praticiens pour présenter des renseignements plus approfondis sur les effets cumulatifs, comprenant des solutions pratiques à l'intention des praticiens en matière d'évaluation des effets cumulatifs. Le présent guide ne remplace pas le guide de référence; il ajoute à l'information déjà contenue dans le guide de référence.

LIEN AVEC LA LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L'Agence a élaboré un document d'orientation de quatre pages sur sa position à l'égard de l'évaluation des effets cumulatifs aux termes de la Loi. Cet énoncé de politique opérationnelle s'intitule : *Évaluer les effets environnementaux cumulatifs aux termes de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Elle ne reprend pas le contenu du guide à l'intention des praticiens mais énonce le point de vue de l'Agence sur l'évaluation des effets cumulatifs aux termes de la Loi et son utilisation par les autorités fédérales.

OBSERVATIONS SUR LE GUIDE

Le présent document constitue un produit en cours d'élaboration et ne représente pas la réponse finale à la question de l'évaluation des effets cumulatifs. Il subira des mises à jour et des révisions en fonction des changements qui surviennent dans la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs. Le groupe de travail et l'Agence souhaitent recevoir des commentaires et des suggestions concernant le présent guide. Les personnes intéressées devront les faire parvenir à : Agent principal en matière d'orientation et de formation, Agence canadienne d'évaluation environnementale, 13e étage, Édifice Fontaine, 200, boulevard Sacré-Cœur, Hull (Québec), K1A 0H3 ou par télécopieur au (819) 997-4931 ou par courriel à : training/formation@acee.gc.ca.

CITATION

Hegmann, G., C. Cocklin, R. Creasey, S. Dupuis, A. Kennedy, L. Kingsley, W. Ross, H. Spaling et D. Stalker. 1999. Guide des praticiens en matière d'évaluation des effets cumulatifs, rédigé par AXYS Environmental Consulting Ltd. et le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Hull (Québec).

POUR OBTENIR UN EXEMPLAIRE DU GUIDE

À partir du site Web de l'Agence (www.acee.gc.ca) sous "publications" ou communiquer avec : Agence canadienne d'évaluation environnementale, 200, boulevard Sacré-Cœur, Hull (Québec), Canada, K1A 0H3 ou par téléphone au (819) 994-2578 ou par télécopieur au (819) 994-1469.

Ce rapport est également disponible en anglais.
© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux 1999
N° de catalogue En106-44/1999F
ISBN 0-660-96106-7
Le contenu du présent document peut être reproduit en tout ou en partie et par quelque moyen que ce soit, sans autre autorisation de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Aucune de ces reproductions ne doit indiquer que l'Agence canadienne d'évaluation environnementale est responsable de quelque façon que ce soit de l'exactitude ou de la fiabilité de la reproduction; aucune reproduction ne doit non plus indiquer qu'elle a reçu l'aval de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale ou qu'elle est faite par affiliation avec cette dernière. Le présent document a été produit par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale en anglais et en français seulement.

PRÉFACE

À la fin de 1996, l'Agence canadienne d'évaluation environnementale a rassemblé les spécialistes de l'évaluation de l'impact sur l'environnement et des effets cumulatifs et formé un groupe de travail indépendant[1] pour orienter d'une manière pratique et approfondie et informer à l'égard de l'évaluation des effets cumulatifs. L'Agence a engagé l'entreprise AXYS Environmental Consulting Ltd. pour rédiger le présent guide en fonction de l'orientation, des commentaires de rédaction et des documents fournis par le groupe de travail.

Le guide est le fruit d'un travail collectif accompli par l'Agence et le groupe de travail. L'Agence a tenu des séances de consultations auprès du public à l'hiver de 1998 pour obtenir des commentaires sur une version provisoire publiée en décembre 1997. Il a été impossible de traiter le grand nombre de commentaires.

Nous tenons à remercier Patricia Vonk et Jeffrey Green de l'entreprise AXYS Consulting Ltd. pour l'examen technique et la révision des premières versions du guide, Sylvie Dupuis pour l'intérêt et l'appui qu'elle a constamment démontrés en formant et facilitant les rencontres du groupe de travail au cours de la première année en qualité de membre de l'Agence, Catherine Badke de l'Agence pour avoir présidé le groupe au cours de la deuxième année, Robyn Virtue et Brad Parker de l'Agence pour avoir supervisé la présentation définitive du guide.

Nous tenons à remercier les membres du public canadien qui ont fait part de leurs commentaires sur le guide au cours des séances de consultations. Les commentaires verbaux et écrits ont contribué à améliorer grandement la dernière version du guide.

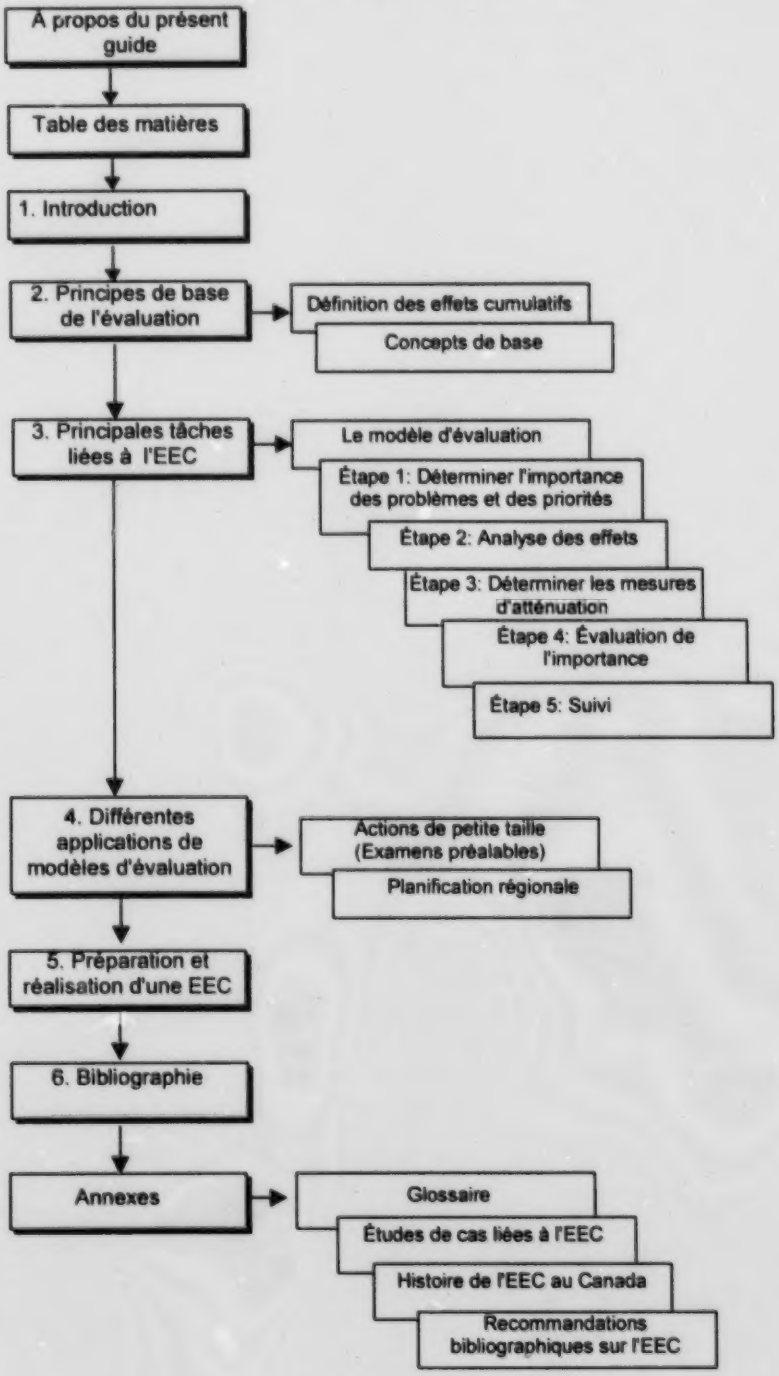
[1] Voici la liste des membres du groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs :

George Hegmann... Spécialiste de l'évaluation de l'impact, AXYS Environmental Consulting Ltd., Calgary (Alberta) (auteur principal du guide)
Chris Cocklin..... Professeur, Department of Geography and Environmental Science, Monash University, Clayton, Victoria (Australie)
Roger Creasey ..... Conseiller, Alberta Energy and Utilities Board, Calgary (Alberta)
Sylvie Dupuis ..... Analyste, Direction des opérations stratégiques, services de protection de l'environnement, Environnement du Canada, Hull (Québec)
Alan Kennedy..... Spécialiste de l'environnement, Imperial Oil Resources Limited, Calgary (Alberta)
Louise Kingsley..... Consultant en environnement, Wakefield (Québec)
William Ross..... Professeur, Environmental Science Program, Faculty of Environmental Design, University of Calgary, Calgary (Alberta)
Harry Spaling..... Professeur, Environmental Studies and Geography, King's University College, Edmonton (Alberta)
Don Stalker..... Agent d'évaluation environnementale, Direction de l'évaluation environnementale, Environnement Canada, Hull (Québec)

102-05910/

COMMENT SE RETROUVER DANS LE GUIDE

Voici les principaux chapitres et les sections du présent guide. Vous êtes priés d'utiliser ce tableau pour retrouver les documents susceptibles de vous intéresser.



À PROPOS DU PRÉSENT GUIDE

À QUI SERVIRA LE GUIDE ?

Le présent guide est destiné avant tout aux praticiens chargés de préparer des évaluations des effets cumulatifs dans le cadre de la rédaction d'un mémoire à présenter aux organes de réglementation compétents en vue de l'examen d'un projet. Les "praticiens" comprennent les consultants, les organismes gouvernementaux et les promoteurs. Les organismes de réglementation et les commissions peuvent aussi utiliser le guide pour reconnaître ce qui constitue une pratique acceptable et raisonnable à l'égard de l'évaluation des effets cumulatifs et élaborer un mandat pertinent en matière d'évaluation.

QUEL EST L'OBJET DU GUIDE ?

Le présent guide a pour objet d'offrir aux praticiens :

- un aperçu et une clarification des connaissances actuelles sur la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs;
- des suggestions à l'égard des approches pratiques qui permettent de réaliser une évaluation des effets cumulatifs en vertu des exigences législatives et des principes des meilleures pratiques professionnelles;
- des études de cas des approches utilisées par les promoteurs de projets pour évaluer les effets cumulatifs.

EST-CE QUE LE PRÉSENT GUIDE A UNE PORTÉE OBLIGATOIRE ?

Le guide ne décrit pas les exigences obligatoires à l'égard de la réalisation d'une évaluation des effets cumulatifs. Les quelques exclusions sont reliées aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Le présent guide s'ajuste à tout processus d'évaluation légiféré et aide les praticiens à fournir de l'information sur l'évaluation des effets cumulatifs, des suggestions sur les approches possibles et des exemples d'études de cas. Les études de cas constituent l'élément central du guide et démontrent que les membres du groupe de travail conviennent que les études de cas représentent un des moyens de s'instruire sur l'évaluation des effets cumulatifs, en vertu du principe que l'on apprend de l'expérience des autres. Le groupe de travail ou l'Agence canadienne d'évaluation environnementale ne souscrivent pas nécessairement à la présentation des études de cas ni aux exigences obligatoires liées aux approches utilisées ni à la prise des décisions.

CE QUE NE COUVRE PAS LE PRÉSENT GUIDE

Les auteurs du guide supposent que le lecteur possède des connaissances de base sur les principes fondamentaux de l'évaluation de l'impact environnemental. Ces connaissances comprennent la détermination de l'importance des problèmes et des priorités, l'identification et l'utilisation des composantes valorisées de l'écosystème, l'utilisation des indicateurs, les techniques d'analyse, la détermination de l'importance des effets et l'identification des mesures d'atténuation. Ces connaissances de base ont de l'importance car un bon nombre des attributs de l'évaluation des effets cumulatifs sont fondés sur ceux élaborés pour l'évaluation de l'impact environnemental, à l'origine et au cours de nombreuses années.

Le guide ne couvre pas tous les aspects de l'évaluation des effets cumulatifs et permet ainsi à ses auteurs de se concentrer sur les besoins concrets des praticiens. La portée du guide est donc soumise aux limites suivantes :

- ***La législation fédérale canadienne par opposition à la législation provinciale en matière d'évaluation environnementale*** Le guide ne se limite pas aux exigences en matière d'évaluation des effets cumulatifs prévues dans un cadre législatif particulier. La portée de l'application des principes décrits dans le guide peut varier selon les lois particulières en vigueur dans une juridiction. À cet effet, le guide est de portée générale et prévoit une information utile à l'égard de la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs effectuée dans une juridiction particulière. Certaines exigences législatives et interprétations peuvent toutefois faire référence, dans certaines juridictions, à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Le guide de référence de l'Agence sur les effets environnementaux cumulatifs fournit au praticien des détails sur les exigences obligatoires et recommandées de la Loi.
- ***Les effets biophysiques par opposition aux effets socio-économiques*** Le présent guide se concentre sur l'évaluation des effets biophysiques plutôt que sur les effets socio-économiques (ceux-ci comprennent les ressources patrimoniales et l'utilisation des ressources). La plupart de l'information disponible sur les méthodes et les exemples d'évaluation des effets cumulatifs portent sur les effets biophysiques bien que des progrès importants aient donné lieu à l'élaboration d'instruments en matière d'évaluation des effets socio-économiques. Les effets socio-économiques cumulatifs sont souvent inclus dans le cadre d'une évaluation des effets socio-économiques disposant de techniques conventionnelles d'évaluation. L'évaluation des effets socio-économiques inclut souvent la question des effets cumulatifs à cause de la grande portée régionale des effets et de l'utilisation des composantes sociales valorisées normalisées ou des indicateurs représentant les changements à l'échelle de la région (c'est-à-dire, la valeur liée à l'argent, l'ampleur de la main-d'œuvre). Le progrès de la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs devrait reconnaître d'une manière plus fréquente les effets sociaux et les liens entre ces effets et l'environnement car les effets environnementaux mènent souvent aux effets socio-économiques (c'est-à-dire, l'utilisation des ressources telles que la coupe du bois).
- ***L'évaluation de projets précis par opposition à la planification régionale*** On peut recourir à l'évaluation des effets cumulatifs à deux fins distinctes : l'évaluation de projets précis et les études de planification régionale (ou d'utilisation du territoire).[2] Le guide n'examine en détail que l'évaluation de projets précis ; toutefois, la section 4.2 examine brièvement les études régionales et fournit quelques exemples. L'évaluation des projets précis est plus courante et elle vise les demandes relatives à un projet en particulier qui sont présentées à un organisme administratif. Les études de planification régionale portent sur les effets susceptibles de se produire en raison de plusieurs futures activités humaines au sein d'une grande région, souvent *avant* le début des activités dans la région (c'est-à-dire, elles sont *proactives* plutôt que *réactives*). Toutefois, ces études peuvent être déclenchées par un projet en particulier (souvent le premier projet dans la région) qui suscite des inquiétudes quant aux effets à long terme des aménagements éventuels.

[2] L'évaluation environnementale stratégique a la même portée élargie aux études régionales ; elle évalue les effets environnementaux des décisions de principe des administrateurs. Le présent guide n'examine pas ce genre d'évaluation.

- **L'évaluation de quelques projets de grande envergure par opposition à l'évaluation de plusieurs projets de petite taille** En vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale, un projet peut être examiné à la simple étape de l'"examen préalable", ou à une étape plus détaillée de l'étude approfondie, de la médiation ou de l'examen par une commission. Plusieurs organismes de réglementation considèrent que la très grande majorité des demandes de projets ne dépasse pas l'étape de l'examen préalable. En raison de leur petite taille et du faible risque d'entraîner des effets importants ou des préoccupations du public, un nombre relativement petit de projets sont évalués plus en détail[3]. Malgré le nombre supérieur d'examens préalables effectués, la plupart des renseignements existants sur les questions et les méthodes d'évaluation des effets cumulatifs touche les projets de grande envergure ou s'applique davantage à ces projets, pour lesquels on dispose de ressources plus importantes (c'est-à-dire, en temps, en budget, en personnel). En ce qui concerne les principes de base de l'évaluation, une grande partie de ce qui s'applique aux études approfondies (ainsi qu'aux médiations et examens par une commission) s'applique cependant tout autant aux examens préalables. Même s'il porte surtout sur les méthodes d'évaluation des effets cumulatifs et les questions liées à l'évaluation des effets des projets de grande envergure, le présent guide aborde aussi l'évaluation des effets cumulatifs des projets de petite taille.
- ***Utilisation des études de cas*** Les études de cas sont le reflet d'une démarche adaptative et évolutive selon laquelle le praticien peut se perfectionner à partir des leçons apprises lors des évaluations antérieures. L'utilité des études de cas à cet égard repose sur la conviction que l'une des meilleures façons d'acquérir des connaissances en matière d'évaluation des effets cumulatifs est d'observer et d'améliorer ce qu'ont fait les autres. Même si les études de cas servent d'exemples qui illustrent les pratiques actuelles en matière d'évaluation des effets cumulatifs, leur inclusion dans le présent guide ne signifie pas pour autant que ces évaluations représentent "la fine pointe" en matière d'évaluation. La pratique (et la théorie) en matière d'évaluation des effets cumulatifs est en constante évolution. Entre-temps, on propose de nouveaux projets et on doit effectuer l'évaluation de ces projets. C'est pourquoi le guide indique ce qui peut être accompli concrètement maintenant même et pave la voie à une meilleure pratique professionnelle en matière d'évaluation des effets cumulatifs.
- ***Examen de la théorie de l'évaluation*** En raison de la grande quantité d'information qui existe sur le sujet, le guide fournit des références bibliographiques (l'annexe D) où il est possible de puiser plus de renseignements, plutôt que d'exposer en long et en large les fondements théoriques ou d'examiner en détail les méthodologies d'évaluation.[4]
- ***L'expérience canadienne en opposition à l'expérience internationale*** Le guide se limite à examiner autant que possible les questions dans une perspective canadienne, et il reflète donc en très grande partie la pratique courante au Canada.

---

[3] Les termes " projet de grande envergure " ou " projet de petite taille" sont imprécis. On entend généralement par "projet de petite taille", celui dont la portée géographique est assez limitée et dont les effets sont très localisés et qui peuvent souvent être atténués entièrement à l'aide de mesures d'atténuation normalisées. Le projet de grande envergure ne partage pas ces restrictions, bien qu'il arrive à l'occasion que certains projets soient évalués entièrement à l'étape de l'examen préalable.

[4] Bien qu'une bonne partie de la documentation définisse l'évaluation des effets cumulatifs et propose des méthodes, il n'est pas encore possible d'atteindre bon nombre des objectifs qui y sont proposés, à cause du manque de données et de la connaissance partielle des processus complexes des écosystèmes.

UTILISER LES CASES D'INFORMATION

Dans l'ensemble du guide, on a prévu des "cases d'information" pour aider le lecteur à trouver l'information précise sur les questions, les méthodes et les exemples liés à l'évaluation des effets cumulatifs. On a prévu aussi une "liste des cases d'information" faisant suite à la table des matières permettant au lecteur de trouver un sujet en particulier. Les cases prévoient trois différentes catégories d'information :

- Des instructions explicites décrivant étape par étape une tâche particulière.
- Des renseignements plus détaillés sur un sujet.
- Des exemples réels ou des études de cas liés à des évaluations dont il est possible de tirer des leçons précises; (l'annexe B décrit en détail certains de ces exemples).

COMPRENDRE LES RÉFÉRENCES

Ce symbole indique que l'annexe D contient des références documentaires sur un sujet précis traité dans le texte (classées par sujet). Toutefois, la bibliographie (le chapitre 6) renferme des références bibliographiques utilisées pour les citations dans le guide.

Ce symbole indique qu'une autre section du présent guide fournit une information plus détaillée sur le sujet.

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE I

COMMENT SE RETROUVER DANS LE GUIDE III

À PROPOS DU PRÉSENT GUIDE V
- À QUI SERVIRA LE GUIDE ? v
- QUEL EST L'OBJET DU GUIDE ? v
- EST-CE QUE LE PRÉSENT GUIDE A UNE PORTÉE OBLIGATOIRE ? v
- CE QUE NE COUVRE PAS LE PRÉSENT GUIDE v
- UTILISER LES CASES D'INFORMATION viii
- COMPRENDRE LES RÉFÉRENCES viii

TABLE DES MATIÈRES IX

LISTE DES CASES D'INFORMATION XI

1.0 INTRODUCTION 1
- 1.1 LES FONDEMENTS D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 2

2.0 PRINCIPES DE BASE DE L'ÉVALUATION 3
- 2.1 DÉFINITION DES EFFETS CUMULATIFS 3
- 2.2 APERÇU DES CONCEPTS DE BASE 6
  - 2.2.1 Cheminements d'effets 6
  - 2.2.2 Comment se produisent les effets cumulatifs 6
  - 2.2.3 Améliorations apportées à la pratique en évolution de l'évaluation des effets cumulatifs 7

3.0 PRINCIPALES TÂCHES LIÉES À LA RÉALISATION D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 9
- 3.1 MODÈLE D'ÉVALUATION 9
- 3.2 ÉTAPE 1 : DÉTERMINER L'IMPORTANCE DE L'ÉVALUATION 12
  - 3.2.1 Déterminer les préoccupations régionales 13
  - 3.2.2 Sélectionner les composantes valorisées de l'écosystème pertinentes dans la région 14
  - 3.2.3 Établir les limites spatiales et temporelles 15
    - 3.2.3.1 Limites spatiales 15
    - 3.2.3.2 Limites temporelles 18
  - 3.2.4 Déterminer les autres actions 22
    - 3.2.4.1 Critères de sélection des actions 22
    - 3.2.4.2 Critères de description des actions 26
  - 3.2.5 Déterminer les effets éventuels 29
    - 3.2.5.1 Utilisation de tableaux synoptiques d'interaction 29
- 3.3 ÉTAPE 2 : ANALYSE DES EFFETS 33
  - 3.3.1 Collecte des données régionales de base 33
  - 3.3.2 Évaluation des effets sur les composantes valorisées de l'écosystème 33
    - 3.3.2.1 Modèles d'impact 36
    - 3.3.2.2 Analyse spatiale à l'aide d'un système d'information géographique (SIG) 39
    - 3.3.2.3 Indicateurs 40
    - 3.3.2.4 Modèles numériques 42

3.4 ÉTAPE 3 : DÉTERMINER LES MESURES D'ATTÉNUATION 43
3.5 ÉTAPE 4 : ÉVALUATION DE L'IMPORTANCE DES EFFETS 48
3.5.1 Approches pour déterminer l'importance des effets 48
3.5.2 Facteurs influant sur l'interprétation de l'importance des effets 50
3.5.3 Utilisation des seuils 53
3.5.4 Traitement de l'incertitude 55
3.6 ÉTAPE 5 : SUIVI 56

4.0 DIFFÉRENTES APPLICATIONS DU MODÈLE D'ÉVALUATION 57
4.1 ÉVALUATION DE PETITES ACTIONS 57
4.1.1 Éléments d'un concept pratique du processus d'examen préalable 58
4.2 ÉTUDES DE PLANIFICATION RÉGIONALE ET D'UTILISATION DU TERRITOIRE 63

5.0 PRÉPARER ET RÉALISER UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 67
5.1 COMMUNICATION EFFICACE DES RÉSULTATS AUX DÉCIDEURS 70
5.2 CRITÈRES DÉTERMINANTS D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 71
5.3 LISTE DE CONTRÔLE D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 72

6.0 BIBLIOGRAPHIE 74

A GLOSSAIRE A1

B ÉTUDES DE CAS TOUCHANT L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS B1
USINE DE PÂTE ALBERTA-PACIFIC B3
MINES D'URANIUM DANS LE NORD DE LA SASKATCHEWAN B5
PROJET DES SABLES BITUMINEUX DE COLD LAKE B7
MINE DE CHARBON CHEVIOT B12
MINE DE CUIVRE HUCKLEBERRY B15
PROJET DE MISE EN VALEUR TERRA NOVA : HYDROCARBURES EXTRACÔTIERS B17
LOTISSEMENT DE EAGLE TERRACE B19
ÉLARGISSEMENT À QUATRE VOIES DE LA TRANSCANADIENNE, PHASE IIIA B22
CORRIDORS DE CIRCULATION DANS LES PARCS NATIONAUX GLACIER ET BANFF B26
CENTRALE ÉLECTRIQUE DE KEENLEYSIDE B28
SENTIER DE RANDONNÉE PÉDESTRE DU PARC DE LA MAURICIE B30
EXPLORATION MINIÈRE DANS LES TERRITOIRES DU NORD-OUEST B32

C HISTORIQUE DES EFFETS CUMULATIFS AU CANADA C1

D RECOMMANDATIONS BIBLIOGRAPHIQUES SUR L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS D1

LISTE DES CASES D'INFORMATION

Conditions des effets cumulatifs potentiels 4
Termes déterminants définis 4
Les "actions" comprennent les projets et les activités 4
Exemples d'effets cumulatifs 5
***ÉTUDE DE CAS* Projet des sables bitumineux de Cold Lake : effets à l'échelle régionale** 5
***ÉTUDE DE CAS* Déterminer l'existence d'effets cumulatifs : l'examen conjoint de la proposition de la société Express Pipeline** 5
***ÉTUDE DE CAS* Mines d'uranium en Saskatchewan : cheminements des radionucléides** 6
L'évaluation des effets cumulatifs visant un projet précis peut-elle examiner convenablement les effets de "grignotage" régionaux? 7
Utiliser prudemment la terminologie 7
Modèle d'évaluation 9
Ce que doit faire fondamentalement une évaluation des effets cumulatifs d'un projet spécifique 10
Par quoi commence la détermination de l'importance des problèmes et des priorités ? 13
Une évaluation des effets cumulatifs devrait-elle tenir compte de l'apport d'un projet aux effets transfrontaliers et aux effets à l'échelle de la planète? 13
***ÉTUDE DE CAS :* Projet des sables bitumineux de Cold Lake : enjeux, composantes valorisées de l'écosystème et indicateurs** 15
Établir les limites spatiales 16
Les limites spatiales doivent être souples 17
***ÉTUDE DE CAS :* Exemples d'établissement des limites** 17
Établir les limites temporelles 19
***ÉTUDE DE CAS :* Lotissement de Eagle Terrace : scénarios temporels** 19
***ÉTUDE DE CAS :* Exploitation de gisements de gaz naturel : scénarios de développement régional** 21
***ÉTUDE DE CAS:* Exploitation pétrolière et gazière sur les versants est des Rocheuses, en Alberta : examen de l'aménagement intégral de tout le projet** 21
Déterminer les autres actions 22
Liste d'exemples d'action 26
Que faire si l'on ne dispose d'aucun renseignement sur une action? 28
***ÉTUDE DE CAS :* Exploitation de gisements alluvionnaires dans le Yukon : regroupement selon le genre de projets** 29
Classer les mécanismes des tableaux synoptiques 30
***ÉTUDE DE CAS :* Projet des sables bitumineux de Cold Lake : tableau synoptique de l'interaction des composantes variées du projet** 31
***ÉTUDE DE CAS :* Route Transcanadienne : tableau synoptique des interactions des actions variées** 32
***ÉTUDE DE CAS :* Parc national Kluane : tableau synoptique de l'interaction des effets** 32
À qui revient la responsabilité de prélever les données? 33
Questions à poser lors de l'évaluation des effets 35
Évaluation des interactions individuelles : les projets hydroélectriques dans un bassin hydrographique 35
Vérification d'un chevauchement spatial ou temporel 36
***ÉTUDE DE CAS :* Mines d'uranium en Saskatchewan : présentation de rapports complexes à l'aide de diagrammes de cheminement** 37
***ÉTUDE DE CAS :* Projet de sables bitumineux de Cold Lake : mise en application des modèles d'impact** 37

Analyse spatiale du paysage régional : utilisation d'un système d'information géographique pour déterminer la convenance des habitats fauniques 39
***ÉTUDE DE CAS :* Lotissement de Eagle Terrace : utilisation de divers indicateurs de la faune** 41
***ÉTUDE DE CAS :* Alliance Pipeline: indicateurs de paysage** 41
Utilisation de la densité routière pour montrer les changements subis par le paysage régional 41
***ÉTUDE DE CAS :* Exploitation minière Steepbank : modélisation des émissions dans l'air pour la région** 42
***ÉTUDE DE CAS :* Modèles numériques et systèmes d'information géographique combinés : forêt ombrophile côtière tempérée de la baie Clayoquot** 42
Le concept de " perte nette nulle " comme mesure d'atténuation 43
Lorsque d'autres actions ajoutent plus lourdement aux effets cumulatifs 44
***ÉTUDE DE CAS :* Mine de cuivre Huckleberry : conséquences de mesures d'atténuation obligatoires** 44
***ÉTUDE DE CAS :* Élargissement de la Transcanadienne en autoroute à deux voies séparées : aménagement de passages de traverse pour la faune** 44
***ÉTUDE DE CAS :* Express Pipeline : remise en état des prairies naturelles comme mesure d'atténuation** 45
***ÉTUDE DE CAS :* Projets énergétiques sur les versants est des Rocheuses, en Alberta : réactions aux pressions du développement** 45
***ÉTUDE DE CAS :* Mine de charbon Cheviot : programme de compensation visant les carnivores** 46
***ÉTUDE DE CAS :* Centre de villégiature dans la vallée de West Castle : aire de récréation en nature sauvage** 46
***ÉTUDE DE CAS :* Étude des bassins des rivières du nord : surveillance des bassins hydrographiques** 46
Comment juger de la probabilité d'effets cumulatifs 48
Questions à poser pour évaluer l'importance des effets 48
***ÉTUDE DE CAS :* Projet des sables bitumineux de Cold Lake : attributs de l'importance des effets** 49
***ÉTUDE DE CAS :* Lotissement de Eagle Terrace : comparaison des effets progressifs d'un projet** 51
Capacité biotique et limites acceptables de changement 53
***ÉTUDE DE CAS :* Exploitation des gisements alluvionnaires dans le Yukon : seuils de sédimentation dans les cours d'eau** 54
***ÉTUDE DE CAS:* Rivière Highwood : débit nécessaire** 54
***ÉTUDE DE CAS :* Parc national Banff : seuils relatifs à l'utilisation humaine et aux grizzlis** 54
Considérations lors du traitement de l'incertitude 55
Questions à poser pour évaluer des actions de petite taille 59
***ÉTUDE DE CAS :* Parcs Canada : une approche "accélérée"** 59
***ÉTUDE DE CAS :* Commission de la capitale nationale : politique relative à la gestion des eaux pluviales** 60
***ÉTUDE DE CAS :* Parcs Canada : la voie navigable Trent-Severn** 60
***ÉTUDE DE CAS* Ressources naturelles Canada : examen préalable à partir d'un tableau synoptique** 61
***ÉTUDE DE CAS :* Affaires indiennes et du Nord Canada au Yukon : approche d'examen préalable fondée sur plusieurs formulaires** 61
Exemples d'études de planification régionale et d'utilisation du territoire 64

ÉTUDE DE CAS : **Projets des sables bitumineux dans le nord de l'Alberta : une approche d'étude régionale** 64
ÉTUDE DE CAS : **Réserve du parc national Kluane : le point sur le plan de gestion** 65
ÉTUDE DE CAS : **Express Pipeline : Qui est responsable de la planification régionale?** 65
ÉTUDE DE CAS : **La Nouvelle-Zélande : l'évaluation des effets cumulatifs et le développement durable** 66
Préparer et réaliser une évaluation des effets cumulatifs 67
Où placer l'évaluation des effets cumulatifs dans la présentation? 69
Leçons tirées des études de cas 69
Critères essentiels d'une évaluation des effets cumulatifs acceptable 71

1.0 INTRODUCTION

Les changements à long terme qui peuvent se produire parfois en raison d'une seule action mais aussi des effets combinés de chaque action successive sur l'environnement soulèvent souvent des inquiétudes. L'évaluation des effets cumulatifs est effectuée pour assurer l'évaluation de l'accumulation des effets qui résultent des influences combinées de différentes actions. Ces effets accumulés peuvent être importants même si les effets de chaque action, évalués individuellement, sont considérés comme négligeables.

L'évaluation des effets cumulatifs est de plus en plus perçue comme représentant la meilleure pratique d'évaluation environnementale. De plus, au Canada, l'évaluation des effets cumulatifs est maintenant exigée en vertu de la loi fédérale si une action est assujettie à l'évaluation environnementale fédérale en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (la Loi). En outre, la législation sur la protection et l'amélioration de l'environnement de l'Alberta et celle sur l'évaluation environnementale de la Colombie-Britannique prévoient des dispositions visant l'évaluation des effets cumulatifs.

Une des principales préoccupations des promoteurs est la façon de répondre aux attentes grandissantes des organismes de réglementation et du public à l'égard de ce qui doit être examiné dans une évaluation des effets cumulatifs et de la façon d'effectuer ce genre d'évaluation. En tentant de répondre d'une façon adéquate, le promoteur peut poser les questions suivantes auxquelles ce guide tente de répondre :

- Comment pouvons-nous éviter de tout évaluer ?
- Comment déterminer ce qui est important d'évaluer ?
- Quelle dimension de territoire devons-nous évaluer autour de l'action qui fait l'objet d'un examen ?
- Quelles autres actions devrions-nous examiner ?
- Sur quelle période de temps les effets doivent être évalués ?
- Comment devons-nous déterminer l'importance de ces effets cumulatifs ?
- Que faut-il faire relativement à ces effets cumulatifs ?

Les défis que pose la mise en oeuvre de l'évaluation des effets cumulatifs sont très semblables aux enjeux de longue date qui caractérisent la pratique de l'évaluation de l'impact environnemental. L'évaluation des effets cumulatifs s'appuie habituellement sur les méthodes et les démarches existantes de l'évaluation de l'impact environnemental. Le présent guide expose plusieurs méthodes à l'aide d'exemples car il n'existe pas de méthode normative unique pour effectuer une évaluation environnementale. Il indique les méthodes et les raisons qui ont poussé les praticiens à utiliser certaines méthodes ou démarches pour tenir compte des effets environnementaux cumulatifs liés aux actions choisies et il examine les leçons à tirer. Les praticiens peuvent choisir une méthode appropriée pour respecter les exigences singulières de l'évaluation. Ces leçons peuvent également fournir aux praticiens les instruments nécessaires à une réflexion créative visant à faire avancer la science et la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs.

Notions élémentaires sur l'évaluation des effets cumulatifs

1.1 LES FONDEMENTS D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Voici la liste de quelques points déterminants qui ont fait l'objet d'un examen dans le présent guide à l'égard de la mise en œuvre d'une évaluation des effets cumulatifs; cette liste sert à résumer l'approche suggérée [5]:

- ☑ La zone d'étude est suffisamment étendue pour permettre l'évaluation des composantes valorisées de l'écosystème susceptibles d'être touchées par l'action qui fait l'objet d'une évaluation et pouvant se trouver dans une région plus étendue que l'"empreinte" de l'action. Les composantes valorisées de l'écosystème peuvent couvrir un champ d'étude différent.
- ☑ D'autres actions mises en oeuvre antérieurement, en cours ou pouvant se réaliser pourraient aussi affecter les mêmes composantes valorisées de l'écosystème. Il faut tenir compte des futures actions déjà approuvées dans le cadre du champ d'étude ; les actions annoncées officiellement et les actions raisonnablement prévisibles doivent être prises en considération s'il est possible qu'elles affectent les mêmes composantes valorisées de l'écosystème et s'il y a suffisamment d'information à leur sujet pour évaluer leurs effets. Certaines de ces actions, dont l'incidence se fait sentir sur de grandes distances ou de longues périodes de temps, peuvent se produire à l'extérieur du champ d'étude.
- ☑ Évaluation des effets *additifs* progressifs d'une action proposée sur les composantes valorisées de l'écosystème. Si la nature de l'interaction des effets est plus complexe (c'est-à-dire, synergique), il faut évaluer alors l'effet sur cette base ou expliquer pourquoi ce n'est pas raisonnable ni possible de le faire.
- ☑ Évaluation de l'effet total d'une action proposée et d'autres actions sur les composantes valorisées de l'écosystème.
- ☑ Comparaison de ces effets totaux aux seuils ou aux politiques, le cas échéant, et évaluation de leur incidence sur les composantes valorisées de l'écosystème.
- ☑ L'analyse de ces effets se sert de techniques quantitatives, le cas échéant, fondées sur les meilleures données disponibles et devrait être améliorée par un examen qualitatif fondé sur le meilleur jugement professionnel.
- ☑ Recommandation de mesures d'atténuation, de surveillance et de gestion des effets (c'est-à-dire, dans le cadre d'un plan de protection de l'environnement). Ces mesures peuvent se révéler nécessaires à une échelle régionale (éventuellement de concert avec d'autres parties intéressées) pour répondre aux inquiétudes les plus sérieuses concernant les effets sur les composantes valorisées de l'écosystème.
- ☑ Indication précise et justification de l'importance des effets résiduels.

[5] Le chapitre 5 énumère cette liste sous le titre de "Critères déterminants d'une évaluation acceptable des effets cumulatifs"

2.0 PRINCIPES DE BASE DE L'ÉVALUATION

2.1 DÉFINITION DES EFFETS CUMULATIFS

Les effets cumulatifs sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures. [6] L'évaluation de ces effets constitue une évaluation des effets cumulatifs (➡ *Les "actions" comprennent les projets et les activités*).

L'évaluation des effets cumulatifs est l'évaluation environnementale telle qu'on aurait toujours dû la pratiquer, c'est-à-dire une évaluation de l'impact environnemental effectuée convenablement. De façon concrète, l'évaluation des effets cumulatifs demande de tenir compte de certains concepts qu'on ne retrouve pas toujours dans les approches conventionnelles adoptées au cours de l'évaluation de l'impact environnemental. Dans le cas de l'évaluation des effets cumulatifs, on s'attend habituellement aux résultats suivants :

- l'évaluation des effets sur un territoire plus grand (c'est-à-dire, "la région") pouvant déborder les frontières administratives[7];
- l'évaluation des effets pendant une période de temps plus longue, passée et à venir ;
- l'évaluation des effets sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) qui sont causés par les interactions avec d'autres actions, et non pas seulement les effets d'une action unique faisant l'objet d'un examen ;
- l'inclusion d'autres actions passées, présentes et futures (c'est-à-dire, dans un avenir raisonnablement prévisible) ;
- l'évaluation de l'importance des effets, en tenant compte des effets autres que les effets locaux et directs.

Les effets cumulatifs ne sont pas nécessairement bien différents des effets qui sont examinés dans le cadre d'une évaluation de l'impact environnemental. De fait, il peut s'agir des mêmes effets. Bon nombre d'évaluations de l'impact environnemental se sont concentrées à un niveau local, où on ne s'intéresse qu'à "l'empreinte" ou au secteur couvert par chaque élément d'une action. Certaines évaluations de l'impact environnemental étudient les effets combinés de divers éléments pris ensemble (par exemple, une usine de pâte à papier et sa route d'accès). L'évaluation des effets cumulatifs étend au niveau régional la portée de l'évaluation. Pour le praticien, le défi consiste à déterminer jusqu'où il faut étendre le secteur à évaluer autour de l'action, sur quelle période de temps et comment s'y prendre, concrètement, pour évaluer les interactions souvent complexes entre les actions. Ces différences mises à part, l'évaluation des effets cumulatifs est fondamentalement similaire à l'évaluation de l'impact environnemental, et s'appuie donc souvent sur les pratiques établies de l'évaluation de l'impact environnemental.

---

[6] Les documents proposent de nombreuses définitions de l'évaluation des effets cumulatifs. Plusieurs d'entre elles sont très complexes et renvoient à des aspects techniques des interactions des effets cumulatifs. Le groupe de travail préfère une définition simple fondée sur une exigence supplémentaire importante de l'évaluation des effets cumulatifs par rapport à l'évaluation de l'impact environnemental : la prise en compte explicite des effets causés par d'autres projets. En outre, cette définition s'applique en particulier à l'évaluation d'un projet unique, par opposition à la planification régionale (dans quel cas le point de départ et l'objet de l'évaluation n'est pas nécessairement un projet particulier) et emprunte à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* la définition générale du terme "environnement".

[7] Y compris les effets causés par les perturbations naturelles qui touchent les composantes de l'environnement et les activités humaines.

Définitions et concepts

Conditions des effets cumulatifs potentiels

Il peut y avoir des effets cumulatifs si :

- des effets locaux touchent les composantes valorisées de l'écosystème à cause de l'action en cours d'examen;
- les mêmes composantes sont touchées par d'autres actions.

Termes déterminants définis

Action : tout projet ou activité de nature humaine.

Modèle d'évaluation : description d'un processus permettant l'organisation des actions et des idées, habituellement par étape. Les modèles servent à orienter les praticiens à effectuer une évaluation.

Composantes de l'environnement : éléments fondamentaux du milieu naturel. Il s'agit habituellement des éléments comme l'air, l'eau (de surface et souterraine), les sols, le relief, la végétation, la faune, les animaux et les plantes aquatiques et l'utilisation des ressources.

Composante valorisée de l'écosystème (CVE) : toute partie de l'environnement jugée importante par le promoteur, le public, les scientifiques et les gouvernements participant au processus d'évaluation. Tant les valeurs culturelles que les préoccupations scientifiques peuvent servir à déterminer cette importance.

Détermination de l'importance des problèmes et des priorités : processus consultatif visant à identifier et à réduire éventuellement le nombre de points (c'est-à-dire, les questions, les composantes valorisées de l'écosystème) devant être examinés en vue de ne retenir que les points les plus importants qui feront l'objet d'une évaluation détaillée. Une telle concentration assure que les efforts de l'évaluation ne seront pas dilués dans l'examen des effets mineurs.

Effet : toute réaction d'un élément d'ordre environnemental et social à l'incidence d'une action [8].

Région : tout secteur où des effets causés par une action en cours d'examen peuvent se lier avec les effets d'autres actions. Ce secteur s'étend en général au-delà de l'étude du secteur ; l'importance des effets varie toutefois grandement selon la nature de la réaction des causes et des effets.

Seuil : limite de tolérance à un effet d'une composante valorisée de l'écosystème faisant en sorte que, si cet effet est augmenté, il résultera une réaction négative de la part de cette composante valorisée de l'écosystème.

Les "actions" comprennent les projets et les activités

Les actions humaines entraînent souvent des perturbations à l'environnement. Ces actions comprennent les projets et les activités. Les projets sont en général des formes d'ouvrages planifiés, construits et exploités. Les projets portent habituellement un nom particulier. Les activités peuvent faire partie d'un projet ou ne pas être reliées à un projet en particulier; elles peuvent survenir avec le temps à cause de la présence humaine dans un secteur. Une exploitation minière, une voie d'accès à une ressource ou les deux ensemble sont des exemples de projet. La circulation publique, la marche et la chasse le long de cette route sont des exemples d'activités.

Aux fins d'une évaluation des effets cumulatifs, les effets sur l'environnement des autres projets et activités doivent aussi être examinés. Pour faciliter la lecture, dans le présent guide, le terme "action" s'applique au projet et à une activité. Par ailleurs, le terme "projet" ne désigne qu'un projet proposé qui fait l'objet d'une évaluation ou d'un examen réglementaire.

Aux termes de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, un projet est la "réalisation - y compris l'entretien, la modification, la désaffectation ou la fermeture - d'un ouvrage ou proposition d'exercice d'une activité concrète, non liée à un ouvrage, désignée par règlement ou faisant partie d'une catégorie

8 En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, le terme "effets environnementaux" signifie "tant les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement, que ce soit au Canada ou à l'étranger; sont comprises parmi les changements à l'environnement les répercussions de ceux-ci soit en matière sanitaire et socio-économique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale".

d'activités concrètes désignée par règlement aux termes de l'alinéa 59 (*b*) de la Loi". La Loi ne définit pas le terme "activité" ; il est toutefois communément entendu qu'il ne s'agit pas d'un ouvrage. Par conséquent, une activité est réputée être dans le présent guide toute action qui exige la présence, souvent temporaire, d'êtres humains concentrés dans une localité ou dispersés sur un vaste territoire.

Exemples d'effets cumulatifs

- **Air** : émissions de SO_2 combinées dans un hangar régional provenant de trois usines de traitement de gaz naturel en opération
- **Eau** : réductions combinées du volume de débit dans une rivière particulière provenant de l'irrigation, des rejets des eaux municipales et industrielles
- **Faune** : mortalités combinées de l'ours noir dans une unité de gestion de la faune donnée provenant de la chasse, des accidents causés par les voitures, et de la destruction des animaux nuisibles
- **Végétation** : défrichage provenant de l'enlèvement d'un groupe d'espèces de plantes rares de la région
- **Utilisation des ressources** : l'enlèvement continu de bois marchandable provenant d'un secteur de gestion du bois

ÉTUDE DE CAS
Projet des sables bitumineux de Cold Lake : effets à l'échelle régionale

La société Imperial Oil Resources a proposé l'expansion d'une usine de pétrole lourd sur le terrain dans le nord de l'Alberta (IORL, 1997a, ➧ l'annexe B). Les données ci-après constituent des exemples de certains effets relevés pendant les premiers exercices de détermination de l'importance des problèmes et des priorités.

Composante Environnementale	Exemples d'effets régionaux
Systèmes atmosphériques	Les panaches des émissions provenant des cheminées d'usine se combinent aux panaches des brûlages à proximité
Eaux de surface	Réductions du volume des cours d'eau à cause de la consommation d'eau par le projet, par d'autres projets de production énergétique et par les collectivités avoisinantes
Ressources aquatiques	Baisse de productivité dans les zones de frai à cause de la sédimentation combinée du projet, des exploitations forestières et d'autres activités régionales
Sols et terrain	Perte continue de sols
Végétation	Certaines espèces de plantes seront moins représentées à l'échelle de la région
Faune	L'accès accru par la route et les modifications apportées à l'habitat amplifient les changements régionaux dans le nombre et la répartition de certaines espèces d'animaux sauvages
Utilisation des ressources	Les activités forestières, l'utilisation des sols pour les besoins du projet et l'accès accru par la route modifient les possibilités en matière de chasse et de piégeage de certaines espèces à fourrure

ÉTUDE DE CAS
Déterminer l'existence d'effets cumulatifs : l'examen conjoint de la proposition de la société Express Pipeline

Pour faciliter les débats sur les effets cumulatifs du projet de construction d'un pipeline en Alberta durant les audiences publiques (ONE, 1996), la commission a déterminé trois exigences à respecter avant d'examiner toute preuve pertinente d'effets cumulatifs :

1. Évaluer l'effet environnemental du projet.

2. Démontrer que cet effet environnemental agit de façon cumulative avec les effets environnementaux d'autres projets ou activités.
3. Chercher à savoir si les autres projets ou activités qui ont été ou qui seront entrepris ne sont pas de nature hypothétique.

Dans son rapport de décision suivant (Priddle, et coll., 1996), la commission a noté qu'une exigence précisait que l'effet cumulatif environnemental était susceptible de se produire.

2.2 APERÇU DES CONCEPTS DE BASE

2.2.1 Cheminements d'effets

Les effets cumulatifs se produisent sous la forme d'interactions entre les actions, entre les actions et l'environnement, ainsi qu'entre les composantes de l'environnement. Les "cheminements" entre une cause (ou source) et un effet sont souvent le point central d'une évaluation des effets cumulatifs. L'ampleur des effets combinés au cour d'un cheminement peut être égale à la somme des effets individuels (effet additif) ou peut être un effet accru (effet synergique).[9]

ÉTUDE DE CAS

Mines d'uranium en Saskatchewan : cheminements des radionucléides

On a utilisé les cheminements dans le cadre d'une étude portant sur les effets des diverses exploitations proposées de mines d'uranium au nord de la Saskatchewan, pour définir les diverses façons dont les radionucléides pourraient se disperser dans l'environnement (Ecologistic, 1992). Les cheminements ont servi à illustrer les liens entre une source (c'est-à-dire une mine), une dose dans un récepteur environnemental (par exemple, des composantes valorisées de l'écosystème comme les orignaux, les poissons et les invertébrés benthiques), et l'apport de tous les cheminements à la dose totale dans l'environnement. En général, les radionucléides pourraient se disperser dans l'atmosphère, dans la nappe phréatique ou dans l'eau de surface. La dispersion pourrait se poursuivre pour atteindre la végétation et les sols, les cultures fourragères, la faune, les plantes aquatiques, les animaux et les sédiments. Voici un exemple de cheminement parmi ces interactions possibles : mine → eau de surface → plantes aquatiques → dose totale.

2.2.2 Comment se produisent les effets cumulatifs

Les effets cumulatifs peuvent se produire de différentes façons :

- **Transport physico-chimique** : une composante physique ou chimique est éloignée de l'action en cours d'examen et où elle interagit alors avec une autre action (c'est-à-dire, les émissions dans l'air, les effluents d'eau usée et les sédiments).
- **Perte par grignotage** : la perturbation graduelle et la perte du sol et de l'habitat (c'est-à-dire, le nettoyage d'un terrain pour la construction d'un nouveau lotissement ou de routes dans une région boisée)[10].
- **Encombrement spatial et temporel** : il peut se produire des effets cumulatifs lorsqu'il se passe trop de choses dans un territoire trop exigu et dans un laps de temps trop court. Un seuil au-delà duquel l'environnement ne sera plus capable de retourner aux conditions qui existaient avant les perturbations pourra éventuellement être dépassé. Ce genre de situation peut se produire rapidement ou graduellement sur une longue période de temps avant que les

9 Les documents définissent de nombreux genres d'interactions, auxquels on donne les noms de linéaire, multiplicateur, additif, surprise structurelle, itération spatiale, latence spatiale, etc. Bien qu'il soit intéressant de comprendre la complexité des effets cumulatifs, il est souvent difficile, dans la pratique, de déterminer quel genre d'interaction (autre que les effets additifs) se produit réellement et de mesurer cette interaction.

10 Ces pertes comprennent l'aliénation de l'habitat faunique causée par des perturbations de nature sensorielle.

effets n'en deviennent apparents. L'encombrement spatial est le résultat d'un chevauchement des effets des actions (par exemple, le bruit d'une autoroute adjacente à un site industriel, la confluence du panache des émissions de cheminée, la proximité de la coupe du bois, l'habitat faunique et l'utilisation d'un parc à des fins récréatives). L'encombrement temporel peut survenir si les effets causés par les différentes actions chevauchent ou précèdent la régénération des composantes valorisées de l'écosystème.

- **Possibilité d'effet de multiplication** : chaque nouvelle action peut susciter la mise en oeuvre de nouvelles actions. Les effets de ces résultats (par exemple, l'augmentation de l'accès des véhicules dans un secteur de l'arrière-pays qui n'était pas desservie par une route auparavant) peuvent faire augmenter les effets cumulatifs qui surviennent déjà dans le voisinage d'une action proposée, créant ainsi un effet de "rétroaction". De telles actions peuvent être considérées comme des "actions raisonnablement prévisibles" (➡ la section 3.2.4).

L'évaluation des effets cumulatifs visant un projet précis peut-elle examiner convenablement les effets de "grignotage" régionaux?

Il n'est habituellement pas possible de traiter adéquatement les effets de "grignotage" régionaux dans le cadre d'un examen projet par projet. Bien que des changements importants puissent être quantifiés dan un paysage (par exemple, le nettoyage total du territoire, la fragmentation de l'habitat faunique), il est plus difficile de déterminer l'importance de ces changements attribuables seulement à l'action précise en cours d'examen. Pour traiter convenablement ce genre d'effet cumulatif, il faut examiner les actions précises à la lumière des plans régionaux qui établissent clairement les seuils régionaux des changements (➡ la section 4.2). Il faut à tout le moins pouvoir examiner les demandes d'approbation d'un projet en fonction des restrictions et des exigences établies dans des plans ou politiques applicables en matière d'utilisation du territoire (par exemple, les plans intégrés de l'utilisation des ressources de l'Alberta).

Utiliser prudemment la terminologie

Idéalement, les effets cumulatifs devraient être évalués par rapport à un objectif dans lequel les effets sont gérés en fonction de la région. Des termes comme capacité biotique, intégrité de l'écosystème, viabilité démographique à long terme et développement durable sont souvent utilisés lorsqu'on veut expliquer les buts poursuivis par l'évaluation des effets cumulatifs. Ces mots et expressions représentent des concepts importants et leur mise en application fructueuse rehausserait considérablement la valeur d'une évaluation. Ils figurent souvent dans l'évaluation des effets cumulatifs parce qu'ils ont trait à des changements relativement vastes, au niveau du paysage entier d'une zone d'étude régionale, et que leur utilisation étendue semble convenir aux objectifs des efforts futurs de planification régionale.

Cependant, les attentes relatives à ce qu'une évaluation des effets cumulatifs devrait accomplir dépassent souvent ce qui est raisonnablement possible en raison de notre connaissance des écosystèmes naturels, des données disponibles, du degré d'effort nécessaire pour obtenir plus d'information et des limites des techniques d'analyse qui prédisent les effets des actions sur l'environnement. Les termes en question ne devraient donc pas être utilisés dans le cadre d'une évaluation des effets cumulatifs, *à moins* d'être soigneusement définis. Autrement, l'incertitude qui se rattache à leur signification pourrait éventuellement remettre en question l'utilité de l'évaluation des effets cumulatifs au moment de son interprétation par les responsables des examens réglementaires.

2.2.3 Améliorations apportées à la pratique en évolution de l'évaluation des effets cumulatifs

Certes, les documents de plus en plus nombreux sur l'évaluation des effets cumulatifs, ainsi que la multiplication des évaluations terminées et des directives provenant des organismes d'examen et de conseils (ou commission d'évaluation), suscitent désormais de plus grandes attentes à l'endroit de l'évaluation des effets cumulatifs et de ce qu'elle doit accomplir. Chaque évaluation crée un précédent qui contribue à définir ce que l'on *peut* et ce que l'on *doit* faire. Les points suivants décrivent quelques aspects à améliorer en matière d'évaluation des effets cumulatifs :

- Meilleure identification et traitement des effets de projets spécifiques à l'aide du plus grand potentiel pour agir d'une manière cumulative avec les autres actions.
- Application d'une planification de l'aménagement du territoire coordonnée dans la région et de mesures pratiques de limites de croissance.
- Comparaison des résultats faisant ressortir, pour les différentes composantes valorisées de l'écosystème, la contribution différentielle d'une action par rapport aux seuils régionaux et indication permettant de savoir si le niveau du seuil est atteint ou dépassé.
- Conclusions reposant sur un plus grand nombre d'analyses quantitatives.
- Multiplication du nombre d'approches d'analyse qui ont fait leur preuve.
- Meilleure répartition des interactions plus précises entre diverses actions.
- Capacité d'examiner plus efficacement les effets synergiques, en particulier les interactions possibles entre les émissions de contaminants et les effets physiques directs, ainsi que du risque d'incidence de ces effets s'ils sont combinés aux perturbations naturelles.
- L'incidence des effets environnementaux cumulatifs sur les systèmes socio-économiques, ainsi que les effets des changements cumulatifs des systèmes socio-économiques dans l'environnement régional.
- Choix de différentes possibilités de gestion pour contrer efficacement les effets cumulatifs importants.

3.0 PRINCIPALES TÂCHES LIÉES À LA RÉALISATION D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

3.1 MODÈLE D'ÉVALUATION

Depuis plusieurs années, l'évaluation des effets cumulatifs s'appuie sur les connaissances acquises et appliquées lors de la pratique de l'évaluation de l'impact environnemental. Cependant, les praticiens de l'évaluation ont besoin de connaître la différence de cette évaluation et l'évaluation des effets cumulatifs. Le présent chapitre identifie et examine les tâches uniques en matière d'évaluation des effets cumulatifs au cours des cinq étapes de l'évaluation de l'impact environnemental (provenant de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, 1994) : la détermination de l'importance des problèmes et des priorités, l'analyse, les mesures d'atténuation, l'importance des effets et le suivi [1]. Ce modèle énumère les étapes que doivent suivre les praticiens au cours de l'évaluation de l'impact environnemental. La case d'information ci-dessous identifie les tâches liées à chaque étape en matière d'évaluation des effets cumulatifs.

Modèles

Modèle d'évaluation

Étapes liées à l'évaluation de l'impact environnemental	Tâches liées à l'évaluation des effets cumulatifs
1. Détermination de l'importance des problèmes et des priorités	• Relever les préoccupations régionales • Déterminer les composantes valorisées de l'écosystème pertinentes pour la région • Établir les limites spatiales et temporelles • Établir les autres actions qui peuvent affecter les mêmes composantes valorisées de l'écosystème • Déterminer les effets potentiels causés par les actions et les effets possibles

[1] Les mesures d'atténuation peuvent aussi être déterminées *après* l'évaluation de l'importance des effets; cependant, l'interprétation de l'importance des effets varie (les documents afférents à l'évaluation de l'impact environnemental ont reconnu la validité de ces approches). Selon l'ordre établi dans le cadre (les mesures avant l'importance), l'importance représente les effets résiduels. Cette approche signifie que les mesures d'atténuation doivent être identifiées sans égard à la présence ou non d'effets importants. Cependant, ce n'est pas toujours une tâche onéreuse puisque plusieurs mesures d'atténuation sont une pratique "normale" et on s'attend souvent à ce qu'elles soient recommandées par les organismes de réglementation. Selon un ordre inverse (l'importance des effets avant les mesures d'atténuation), l'importance des effets représente la situation du "pire scénario" avant l'application des mesures d'atténuation. Par conséquent, elle fait comprendre ce qui peut se produire si les mesures échouent ou elles ne sont pas efficaces tel que prévues. Dans la récente pratique, l'ancienne approche est largement plus commune (les mesures avant l'importance des effets), pour mieux démontrer aux décideurs les résultats éventuels en présumant de l'efficacité des mesures d'atténuation telles que décrites.

Modèle d'évaluation (suite)	
2. Analyse des effets	• Terminer la collecte des données de base régionales • Évaluer les effets d'une action proposée sur les composantes valorisées de l'écosystème sélectionnées • Évaluer les effets de toutes les actions sélectionnées sur les composantes valorisées de l'écosystème sélectionnées
3. Détermination des mesures d'atténuation	• Recommander des mesures d'atténuation

Étapes liées à l'évaluation de l'impact environnemental	**Tâches liées à l'évaluation des effets cumulatifs**
1. Évaluation de l'importance des effets	• Évaluer l'importance des effets résiduels • Comparer les résultats par rapport aux seuils ou aux objectifs et tendances de l'aménagement du territoire
2. Suivi	• Recommander une surveillance à l'échelle de la région et la gestion des effets

Tous les aspects d'une évaluation des effets cumulatifs sont idéalement évalués au moment de l'évaluation de l'impact environnemental. Cette approche d'évaluation n'établit ainsi aucune distinction explicite entre les deux "parties". En pratique, toutefois, une évaluation des effets cumulatifs est souvent effectuée à la suite d'une détermination *préliminaire* des effets au cours d'une évaluation de l'impact environnemental. De cette façon, une première identification des effets directs du projet "prépare la voie" à l'évaluation des effets cumulatifs. Le modèle de l'évaluation s'adapte à l'évaluation des actions de tout genre. Cependant, comme il est précisé au chapitre 4, un modèle réduit d'évaluation pourrait mieux s'adapter à l'évaluation des actions de petite taille (c'est-à-dire, au cours de l'examen préalable).

Pendant une évaluation des effets cumulatifs, les cinq étapes se déroulent habituellement dans l'ordre. Cependant, il faut parfois revenir à des étapes antérieures si de nouveaux renseignements permettent de croire que les hypothèses et les conclusions déjà formulées sont inexactes. En outre, il est possible que les résultats de la surveillance des effets ultérieurs au projet signale la nécessité d'une évaluation plus poussée [12].

Ce que doit faire fondamentalement une évaluation des effets cumulatifs d'un projet spécifique

Pour évaluer un simple projet en vertu d'un examen réglementaire, une évaluation des effets cumulatifs doit fondamentalement :

1. Déterminer si le projet aura un effet sur une composante valorisée de l'écosystème.
2. Déterminer si l'effet progressif s'accumule aux effets d'autres actions passées, présentes ou à venir, à condition qu'on puisse faire la démonstration d'un tel effet.
3. Déterminer si l'effet du projet, combiné avec les autres effets, risque de causer un changement important, actuel ou dans l'avenir, aux caractéristiques d'une composante valorisée de l'écosystème à la suite de l'application des mesures d'atténuation à un tel projet.

À l'exception de l'examen des actions à venir, les exigences ci-dessus sont identiques à celles qui prévalent à une bonne évaluation de l'impact environnemental (la considération des effets d'autres actions n'est pas nécessairement nouvelle au cours de l'évaluation des effets cumulatifs, puisque l'établissement environnemental actuel d'un projet a reconnu d'autres actions au moins dans le champ d'étude lié à l'évaluation de l'impact environnemental).

[12] En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, les autorités responsables n'ont pas la compétence d'effectuer une évaluation approfondie fondée sur la surveillance des effets ultérieurs.

Une tâche principale dans l'accomplissement des exigences ci-dessus consiste à examiner les effets sur la composante valorisée de l'écosystème jusqu'à la compréhension de la contribution progressive de toutes les actions, et du projet seul aux effets cumulatifs en total. On doit se rappeler que l'évaluation d'un seul projet (ce que font presque toutes les évaluations) doit déterminer si *ce* projet est responsable des effets négatifs sur une composante valorisée de l'écosystème au-delà d'un point acceptable (selon toute définition). Par conséquent, bien qu'on doive identifier les effets cumulatifs en total sur une composante valorisée de l'écosystème à cause de plusieurs actions, l'évaluation des effets cumulatifs doit *aussi* clarifier à quel degré le projet en cours d'examen est le seul responsable des effets totaux. Les organismes de réglementation peuvent considérer les deux sortes de contributions dans leur décision sur l'application du projet.

Le reste du présent chapitre examine en détail les étapes de l'évaluation (la page titre montre à quelle étape se trouve le lecteur).

3.2 ÉTAPE 1 : DÉTERMINER L'IMPORTANCE DE L'ÉVALUATION

La détermination de l'importance des problèmes et des priorités (ou la portée) consiste à relever les questions déterminantes qui suscitent des inquiétudes et à recenser les composantes valorisées de l'écosystème, ce qui permet de veiller à ce que l'évaluation porte sur les problèmes importants et que l'analyse demeure maniable et pratique. Ainsi, il sera plus facile de déterminer si le projet en cours d'examen risque de produire éventuellement des effets cumulatifs. Le discernement professionnel est de rigueur pour atteindre le plus grand équilibre possible entre, d'une part, le minimum exigé par la législation et, d'autre part, des objectifs idéaux. C'est de fait ce qu'on entend par meilleure pratique professionnelle.

La détermination de l'importance des problèmes et des priorités est une première étape solidement établie dans la bonne pratique de l'évaluation de l'impact environnemental, et elle est particulièrement utile pour établir les paramètres de l'évaluation. Bien que la détermination de l'importance des problèmes et des priorités ne soit pas exclusive à l'évaluation des effets cumulatifs, la nature plus grande de la région et la complexité de l'évaluation des effets cumulatifs signifient que la détermination de l'importance des problèmes et des priorités doit être strictement appliquée pour éviter que l'évaluation ne soit plus exhaustive que ce qui est nécessaire. Un premier pas dans cette direction serait de se concentrer seulement sur les effets auxquels peut avoir contribué une action en cours d'examen. Par exemple, bien que des réductions continues dans l'habitat de la faune puissent être une préoccupation régionale, il ne peut y avoir aucune raison d'examiner ces effets si l'action en cours d'examen ne contribue pas à ces réductions à long terme (par exemple, un seul pipeline risque de causer une légère et temporaire perte d'habitat pour certaines espèces pendant qu'un réseau de lignes sismiques ou de routes d'exploitation du bois risquent de causer des changements plus importants à long terme).

La détermination de l'évaluation des effets cumulatifs régionaux (c'est-à-dire, indirects) est souvent achevée à la suite de la détermination des effets locaux (c'est-à-dire, directs) au cours de l'évaluation de l'impact environnemental. Dans ce cas, l'information et les conclusions provenant de l'évaluation de l'impact environnemental peuvent aider à déterminer l'évaluation des effets cumulatifs, notamment la description des actions, la base environnementale, l'identification des questions et des composantes valorisées de l'écosystème, les catégories des effets causés, les conclusions sur l'importance des effets et les mesures d'atténuation.

Bien que les effets locaux puissent ne pas avoir été déterminés au cours de l'évaluation de l'impact environnemental à une échelle aussi grande que possible au cours d'une évaluation des effets cumulatifs, les résultats fournissent un point de départ utile.

Par quoi commence la détermination de l'importance des problèmes et des priorités ?

Au cours d'une évaluation des effets cumulatifs, le cadre de l'évaluation énumère cinq tâches à exécuter : cerner les enjeux, sélectionner les composantes valorisées de l'écosystème, établir les limites et déterminer les autres actions et une identification initiale des effets potentiels et des effets. Si l'évaluation suit cet ordre, le praticien devra pouvoir, à chaque étape, prendre des décisions qui orienteront habituellement les décisions relatives à l'étape suivante. Cependant, il semble qu'il n'en soit pas toujours ainsi. Dans certaines situations (c'est-à-dire, lorsqu'un vaste territoire est représenté sur une carte numérique produite par télédétection), il peut être plus pratique d'établir d'abord certaines limites spatiales puis de passer ensuite à la détermination d'autres problèmes et d'autres actions et de finir par la sélection des composantes valorisées de l'écosystème.

Dans la pratique, les éléments de chacune des cinq étapes sont souvent exécutés en même temps au tout début de la détermination de l'importance des problèmes et des priorités. À mesure que progresse cette tâche de détermination, on voit vite et clairement l'orientation qu'elle prend et les conclusions qui en découleront.

3.2.1 Déterminer les préoccupations régionales

Même si bon nombre des questions abordées dans le cadre d'une évaluation de l'impact environnemental sont aussi examinées lors d'une évaluation des effets cumulatifs, l'évaluation des effets cumulatifs portera éventuellement sur une gamme plus vaste de préoccupations environnementales en raison de la zone d'étude plus étendue. Les questions ne doivent être prises en considération que si leur évaluation risque d'influer sur la décision des responsables de l'examen réglementaire à l'égard de l'approbation du projet.

La définition des enjeux peut se faire en recueillant les commentaires des personnes et des parties intéressées de la région, comme les organismes de réglementation, les associations publiques, l'industrie, les Premières nations et les parties directement touchées. Les enjeux peuvent aussi être précisés par des spécialistes possédant une connaissance scientifique des effets environnementaux.

Une évaluation des effets cumulatifs devrait-elle tenir compte de l'apport d'un projet aux effets transfrontaliers et aux effets à l'échelle de la planète?

Dans le cas où une action proposée peut entraîner des effets transfrontaliers (par exemple, la migration d'animaux) et des effets à l'échelle de la planète (par exemple, les effets atmosphériques comme l'appauvrissement de la couche d'ozone et le réchauffement de la planète), il faut évaluer ces effets. Cependant, connaissant la complexité et la difficulté pratique de déterminer la portée de ces effets, l'évaluation des effets cumulatifs devrait au moins identifier les causes de ces actions, tenter de quantifier l'amplitude d l'apport de ces actions et recommander des mesures d'atténuation appropriées. De cette façon, les décideurs peuvent compter sur l'apport de ces actions dans le cadre des initiatives plus grandes (d'ordre national et international).

Par conséquent, l'évaluation des effets cumulatifs devrait identifier et évaluer les effets transfrontaliers et les effets à l'échelle de la planète qui peuvent toucher les composantes valorisées en cours d'examen ; cependant, le niveau des mesures d'atténuation est souvent ultimement au-delà de la capacité d'un seul promoteur.

3.2.2 Sélectionner les composantes valorisées de l'écosystème pertinentes dans la région

Les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) représentent les éléments du milieu naturel et humain que les participants au processus d'examen public jugent comme comportant une valeur (Beanlands et Duinker, 1983). [13] Il n'est pas nécessaire que les composantes valorisées de l'écosystème soient de nature environnementale. On peut attribuer une valeur pour des raisons d'ordre économique, social, environnemental, esthétique et éthique. Les composantes valorisées de l'écosystème représentent le point central de toute évaluation de l'impact environnemental et de toute évaluation des effets cumulatifs. L'évaluation des effets cumulatifs examine les effets additifs et synergiques à l'égard des mêmes composantes de l'écosystème que ne le fait l'évaluation de l'impact environnemental. De plus, l'évaluation des effets cumulatifs examine des composantes valorisées de l'écosystème de plus grande envergure, telles les écosystèmes entiers, les bassins hydrographiques ou les lignes de partage des eaux et des composantes de nature sociale et économique, telles la qualité de vie et l'économie de la province. Les composantes valorisées de l'écosystème peuvent aussi servir d'indicateurs (➡ la section 3.3.2.3).

Les composantes valorisées de l'écosystème peuvent servir à dissiper les préoccupations des parties intéressées, à évaluer, à accorder une priorité aux composantes diverses par une pondération, un résultat demandé par les experts et les parties intéressées qui assistent aux ateliers (Hegmann et Yarrangton, 1995).

Composantes valorisées de l'écosystème

[13] Les praticiens utilisent un grand nombre de définitions et d'applications à l'égard des composantes valorisées de l'écosystème. L'examen en détail de cet aspect des évaluations de l'impact environnemental dépasse la portée du présent guide. Le praticien doit examiner certaines références pour mieux comprendre les composantes valorisées de l'écosystème.

ÉTUDE DE CAS :

Projet des sables bitumineux de Cold Lake :
enjeux, composantes valorisées de l'écosystème et indicateurs

Composante Environnementale	Préoccupations Régionales	Composantes valorisées régionales	Exemples d'indicateurs
Systèmes atmosphériques	Dépôts acides, odeurs, émissions de gaz de serre (problème planétaire)	Qualité de l'air	Les gaz émis sont transportés sur de longues distances (NO_X, SO_2)
Eaux de surface	Abaissement du niveau des eaux du lac, contamination de l'eau	Qualité et quantité de l'eau	Volumes et retraits d'eau, les constituants de la qualité de l'air touchant les normes d'eau potable
Nappe phréatique	Dépiétion des aquifères	L'eau potable des puits	Volumes et retraits d'eau
Ressources aquatiques	Contamination du poisson, pression grandissante sur la pêche	Espèces de poisson propres à la pêche récréative	Brochet
Végétation	Pertes de végétation à cause du déboisement, effets de dépôts en suspension dans l'air	Niches écologiques de végétation	Buisson de canneberges, tremble, épinette
Faune	Pertes, aliénation sensorielle et fragmentation des habitats, mortalité directe due à l'augmentation de la circulation et de la chasse	Espèces chassées et piégées	Orignal, ours noir, lynx, martre
Utilisation des ressources	Diminution de la récolte (pêche, plantes traditionnelles, chasse, bois d'œuvre, piégeage) augmentation de routes, effets d'accès, effets visuels	Zone d'abattage du bois, animaux à fourrure, espèces de gibier, nouvelles routes d'accès, loisir et récréation	Bosquets de tremble, castor, orignal, terrains de camping

3.2.3 Établir les limites spatiales et temporelles

Il s'agit du processus qui consiste à établir les limites du territoire et la période qui seront examinées pendant l'évaluation. Il y a deux genres de limites, soit les limites spatiales (c'est-à-dire, jusqu'où ?) et les limites temporelles (c'est-à-dire, la durée de temps dans le passé et dans l'avenir). Les limites spatiales sont souvent appelées "zone d'étude régionale".

Au moment de fixer des limites convenables, le praticien de l'évaluation des effets cumulatifs doit relever le défi de trouver un équilibre entre, d'une part, les contraintes pratiques imposées par le temps, le budget et les données disponibles et, d'autre part, le besoin d'étudier de façon suffisante les interactions environnementales complexes qui pourraient, en théorie, s'étendre très loin dans l'espace et dans l'avenir.

Établissement des limites

3.2.3.1 Limites spatiales

L'évaluation de l'impact environnemental comporte depuis toujours la définition de limites plus ou moins arbitraires entourant l'emplacement d'une action. Ces limites sont souvent locales et restreintes aux effets d'une seule action. L'évaluation des effets cumulatifs, par définition, élargit ces horizons spatiaux. Le praticien doit déterminer à quel point il convient d'arrêter l'étude des

effets, comme imposer certaines restrictions à la collecte et à l'analyse de l'information. Il serait coûteux, très long et excessif de tenter de déterminer, de façon exacte et fiable, la probabilité, l'ampleur et la durée de *tous* les effets environnementaux possibles.

Il ne faut pas, cependant, oublier la réalité des rapports de causalité (connus et perçus) qu'entraîne l'action. Si les limites de l'examen sont trop étroites, on pourrait négliger certains effets importants et à long terme sur la région. Le déplacement de polluants sur de longues distances dans les bassins atmosphériques ou les cours d'eau, les mouvements de la faune qui sillonne le territoire sur de longues distances et l'incursion progressive des humains dans l'arrière-pays sont autant d'exemples qui signalent le besoin d'évaluer les effets sur un territoire géographique de plus en plus grand.

Le praticien doit déterminer à quel point un effet devient insignifiant ou négligeable. Que ce point soit atteint à un certain "seuil" représente une hypothèse fort attrayante (➡ la section 3.5.3), mais souvent difficile à définir (surtout de façon quantitative), sauf dans les cas où des niveaux réglementés ou recommandés offrent des éléments de comparaison (c'est-à-dire, pour les émissions dans l'air et dans l'eau). La complexité de tous les rapports dépassant ceux qui se produisent au niveau purement physico-chimique entraîne souvent une dépendance considérable à l'égard du meilleur jugement professionnel et de la prise en compte du risque. L'établissement des limites devrait se faire selon une démarche adaptative dans laquelle les premières limites établies, qui aboutissent souvent à une "supposition" éclairée, pourraient changer ultérieurement si une nouvelle information permet de croire qu'il faut modifier ces limites.

On pourrait soutenir que dans certains cas, les limites doivent être nationales, ou même internationales. Cette échelle d'évaluation a peu de mérite et serait habituellement utilisée seulement pour les effets dans l'air et dans l'eau sur des distances considérables (c'est-à-dire, le transport à distance de polluants atmosphériques), ou encore les cas où les déplacements migratoires d'une espèce s'étendent sur de vastes distances. De façon plus pragmatique, les limites peuvent souvent être fixées d'après les limites des données existantes. Un bassin hydrographique bien étudié, un chemin de migration bien connu emprunté par le caribou ou l'accès à des images de télédétection pourront influer sur la portée spatiale d'une évaluation puisque le coût et le temps nécessaires à la collecte de données supplémentaires peuvent être prohibitifs pour le promoteur ou ne pas être justifiés par les besoins des décideurs. Pour décider s'il y a lieu, ou non, de recueillir des données supplémentaires, les praticiens devront juger si les données existantes suffisent à former la base d'une évaluation solide et défendable.

En dernière analyse, la conclusion de l'évaluation devrait être appropriée au projet. L'établissement des limites s'appuie moins sur des techniques spéciales d'évaluation des effets cumulatifs que sur les concepts élémentaires traditionnels et consacrés de la pratique de l'évaluation de l'impact environnemental, à savoir :

- dans l'incertitude, poser des hypothèses prudentes sur l'ampleur et la probabilité de l'effet (c'est-à-dire, présumer que les effets seront plus grands plutôt que plus petits) ;
- se fier à son jugement professionnel ;
- mettre en pratique la gestion des risques ;
- faire appel à une démarche adaptative.

Établir les limites spatiales

Voici certaines règles pratiques qui sont proposées pour faciliter l'établissement des limites spatiales. Il est important de comprendre que l'établissement des limites est souvent un processus itératif dans lequel on peut déterminer initialement une limite sans posséder toute l'information nécessaire disponible et qu'on peut modifier ultérieurement si surgit une nouvelle information.

- Déterminer une zone d'étude locale où se produisent des effets concrets, facilement compris et souvent atténuables.
- Établir une zone d'étude régionale incluant les zones où il pourrait se produire des interactions possibles avec d'autres actions. Tenir compte des intérêts des autres parties intéressées.
- Il est parfois préférable de recourir à plusieurs limites, une limite pour chaque composante environnementale plutôt qu'une seule limite.
- S'assurer si possible que les limites sont écologiquement défendables pour les composantes valorisées de l'écosystème terrestres telles la végétation et la faune (c'est-à-dire, les limites d'hiver pour évaluer les effets sur l'habitat critique de la faune).
- Étendre assez les limites pour traiter les rapports de causalité entre les actions et les composantes valorisées de l'écosystème.
- Déterminer l'abondance et la répartition des composantes valorisées de l'écosystème à l'échelle locale et régionale ou à une échelle plus vaste, au besoin (c'est-à-dire, dans le cas d'espèces extrêmement rares), et veiller à ce que les limites en tiennent compte.
- Déterminer si les contraintes géographiques peuvent limiter les effets cumulatifs à un secteur relativement petit autour du lieu de l'action.
- Déterminer les caractéristiques naturelles des cheminements qui décrivent les liens de causalité pour établir un "plan d'enquête" (c'est-à-dire, des effluents d'une usine de pâte à papier aux contaminants présents dans un cours d'eau à l'infection de la chair des poissons et finalement à la consommation des humains et de la faune).
- Établir les limites au point où les effets cumulatifs deviennent négligeables.
- Être prêt à ajuster les limites pendant le processus d'évaluation si une nouvelle information permet de croire qu'un ajustement est nécessaire et être prêt à justifier tout changement de ce genre.

Les limites spatiales doivent être souples

Les praticiens fixent souvent les limites en se fondant sur la "zone d'influence" au-delà de laquelle les effets de l'action ont diminué jusqu'à un niveau acceptable ou négligeable (c'est-à-dire, une faible probabilité d'émergence des effets ou encore une faible ampleur acceptable). Idéalement, une telle approche devrait être adoptée pour chacun des effets sur chacune des composantes environnementales examinées (par exemple, l'air, l'eau, la végétation, la faune), ce qui obligerait à fixer des limites multiples plutôt que la simple "zone d'étude" habituelle. Les limites ont donc tendance à devenir souples, s'étendant et se resserrant selon les rapports écologiques particuliers observés. Il peut sembler commode de fixer la zone d'étude selon les territoires de compétence, mais cette façon de procéder néglige habituellement les réalités écologiques de la zone.

Ainsi, par exemple, pour déterminer les limites d'une évaluation de la qualité de l'eau, on pourrait "suivre" le cheminement d'un composant chimique le long d'un cours d'eau aussi loin que l'on croit que ce composant peut encore être réactif et causer des effets importants. Dans le cas de la faune ayant un territoire ou une aire de distribution bien définis, il pourrait s'agir de "suivre" le parcours saisonnier d'un animal et de déterminer l'endroit où il pourra être touché par d'autres actions, peu importe si ce parcours traverse des frontières nationales et internationales.

ÉTUDE DE CAS :
Exemples d'établissement des limites

- Un promoteur se proposait d'aménager Eagle Terrace, un lotissement de 60 hectares, sur les pentes d'une vallée montagneuse près de la ville de Canmore, en Alberta (➡ l'annexe B). Les limites de l'évaluation (Eagle Terrace, 1996) ont été établies d'après une carte existante d'un bassin de végétation couvrant une assez grande partie de la vallée pour englober un nombre considérable d'actions adjacentes au projet en cours d'examen et permettre une bonne évaluation des effets sur les composantes valorisées de l'écosystème de la faune dans cette vallée.
- Dans le cas du projet d'expansion de Cold Lake, on a établi des limites d'examen pour chacune des composantes environnementales (par exemple, l'eau, l'air) en se fondant à la fois sur les frontières administratives et sur les caractéristiques du bassin hydrographique (comme les rivières), ce qui a donné une zone d'étude régionale incluant plusieurs autres actions de grande envergure (➡ l'annexe B). Toutefois, les limites géographiques de certaines composantes valorisées de l'écosystème (la faune, la végétation) ont été restreintes au territoire du canton en raison de la portée de l'existence d'information historique et actuelle sur la composition de la flore et l'habitat de la faune (l'étendue de la documentation existante sous forme de photos aériennes a aussi influé sur l'établissement des limites). On a jugé que l'on disposait de suffisamment d'information pour effectuer l'évaluation.
- Dans le parc national Banff, un tronçon de l'autoroute Transcanadienne devait être élargi, passant de deux à quatre voies (➡ l'annexe B). Lors de l'évaluation (Parcs Canada, 1994), les examinateurs ont établi la plus petite des deux limites régionales d'après la topographie contraignante de l'endroit (c'est-à-dire, des vallées de montagne) et son incidence sur les bassins hydrographiques et sur les obstacles physiques aux déplacements de la faune. Une plus grande limite a été établie en fonction des limites administratives.

3.2.3.2 Limites temporelles

La détermination des limites, passées et futures, d'une évaluation dépend de l'objectif précis de l'évaluation. Pour comparer des changements progressifs au fil des années, il faut consulter les dossiers historiques pour établir un point de référence environnemental. S'il y a la possibilité que se produisent de nouvelles actions, il est nécessaire de pousser l'examen loin dans l'avenir.

La limite passée doit *idéalement* commencer avant l'apparition des effets associés au projet en cours d'examen et possiblement avant que ne se produisent les effets de la plupart des grandes actions en cause. La limite se termine habituellement quand sont rétablies les conditions environnementales antérieures à l'action (c'est-à-dire, une fois que les composantes valorisées de l'écosystème seront restaurées et que les effets seront devenus négligeables). Toutefois, plus on avance ou recule dans le temps et plus on doit dépendre d'analyses et de conclusions qualitatives en raison du manque d'information descriptive (par exemple, rechercher les conditions d'antant ou les autres actions pouvant se produire dans l'avenir) et l'augmentation de l'incertitude dans les prévisions. Pour ces raisons, en pratique le scénario dans le passé manque souvent à l'année au cours de laquelle est recueillie l'information de base de l'évaluation (c'est-à-dire, les conditions existantes) et l'avenir ne va pas au-delà des actions connues (c'est-à-dire certaines).

Le recours à des scénarios offre une approche utile à l'établissement des limites temporelles. Les scénarios représentent un point dans le temps avec des perturbations et des conditions environnementales bien précises. On peut ensuite établir des comparaisons entre les changements progressifs advenus d'un scénario à l'autre, et s'en servir pour évaluer l'apport relatif de chacune des différentes actions aux effets cumulatifs globaux à l'intérieur de la zone d'étude régionale.

Dans la pratique, souvent, les limites temporelles reflètent d'abord la durée de vie utile ou les étapes de l'action en cours d'examen (par exemple, l'exploration, la construction, l'exploitation, la fermeture [14]), et s'étendent ensuite pour représenter la durée de toutes les actions à des niveaux

[14] Il peut se produire des événements accidentels (ou "bouleversements" ou urgences). Ces événements sont rares mais

croissants de développement régional. Dans les deux cas, les scénarios sont fréquemment reliés à une seule année ou à un éventail d'années (par exemple, 1997-2000).

Établir les limites temporelles

En général, il faut :

- organiser les changements qui dépendent du temps en unités discrètes de temps (par exemple, les scénarios qui résultent du temps) ;
- être prêt à ajuster les limites pendant le processus d'évaluation et à justifier de telles modifications.

Voici quelques options concernant l'établissement des limites temporelles. Certaines évaluations pourront exiger plus d'une limite temporelle (par exemple, les actions dont les différentes composantes comportent des étapes qui résultent des opérations et de la désaffectation).

Options pour l'établissement de la limite temporelle dans le passé

Chacune des options suivantes fait remonter de plus en plus loin dans le passé :

- le moment où les effets de l'action proposée se produisent pour la première fois;
- les conditions existantes;
- le moment de la désignation d'une certaine utilisation du territoire (c'est-à-dire, la location d'une terre publique pour réaliser l'action, la création d'un parc) ;
- le moment où se sont produits pour la première fois des effets semblables à ceux qui créent des inquiétudes;
- un moment passé représentant les conditions désirées de l'utilisation du territoire régional ou les conditions antérieures à la perturbation (c'est-à-dire, le "point de référence historique"), surtout si l'évaluation comporte la détermination du degré auquel des actions ultérieures ont touché l'environnement.

Options pour l'établissement de la limite temporelle dans l'avenir

Chacune des options suivantes se produira de plus en plus loin dans l'avenir :

- la fin de la période d'exploitation du projet ;
- après la fermeture du projet et la remise en état ;
- après la restauration des composantes valorisées de l'écosystème aux conditions antérieures à la perturbation (il faudrait alors tenir compte aussi de la variabilité des cycles naturels du changement dans les écosystèmes).

Chaque option représente progressivement mieux les effets réels de l'action; cependant, l'évaluation devient plus difficile à quantifier si les périodes de temps sont très longues (c'est-à-dire, > 30 à 50 ans).

ÉTUDE DE CAS :
Lotissement de Eagle Terrace : scénarios temporels

L'évaluation des effets cumulatifs du lotissement de Eagle Terrace (Eagle Terrace, 1996) a donné lieu à l'élaboration de quatre scénarios pour évaluer les changements progressifs causés par les aménagements dans une vallée montagneuse :

1. ***État originel*** : les conditions antérieures à tout aménagement humain ou aménagement progressif qui ont été simulées en enlevant l'empreinte de tout aménagement de la base de données du système d'information géographique
2. ***État actuel*** : les conditions existantes
3. ***État futur sans l'action*** : les conditions qui se produiront dans l'avenir, mais sans l'action en cours d'examen
4. ***État futur avec l'action*** : les conditions qui se produiront dans l'avenir, avec l'action en cours d'examen

d'une ampleur importante. Il est suggéré d'évaluer chacun ces événements comme des scénarios uniques, puisque leurs effets sont trop extrêmes pour être évalués avec ceux causés par des activités normales d'exploitation.

ÉTUDE DE CAS :
Exploitation de gisements de gaz naturel : scénarios de développement régional

En 1992, le gouvernement de la Colombie-Britannique a demandé une étude des effets cumulatifs (Antoniuk, 1994) portant sur un territoire de 5 000 kilomètres carrés où se trouvent les gisements de gaz naturel de Monkland et de Grizzly Valley, dans le nord-est de la province, sur le versant est des Rocheuses. Cette étude faisait suite à une augmentation de l'exploration et de l'exploitation du gaz et à une demande présentée par la Westcoast Energy relativement à l'agrandissement d'une usine de transformation du gaz, comprenant d'autres projets. Sept sociétés actives de la région, qui projetaient de recourir aux services offerts par cette usine, ont collaboré à l'évaluation des effets qu'auraient, sur une période de 15 ans allant de 1983 à 1998, l'exploration et l'exploitation du gaz ainsi que la production supplémentaire émanant de cinq nouvelles installations.

L'évaluation, appelée "Stratégie de protection de l'environnement " s'est faite à partir d'un scénario de développement régional permettant de "déterminer l'ampleur de l'exploitation qui allait probablement se produire à court et à moyen terme", faisant en sorte que "des conclusions pourraient servir à établir des seuils de perturbation, à délimiter des régions sensibles sur le plan de ressources essentielles et à veiller que les mesures d'atténuation, de surveillance et la recherche se concentrent sur les questions environnementales importantes".

On s'est fondé sur un scénario de développement régional plutôt que sur des plans précis d'exploration et de production couvrant la période de 1983 à 1998. Pour ce faire, on a déterminé les limites quantitatives ou les seuils des divers indicateurs pendant le déroulement de trois scénarios : le développement actuel, minimum et maximum. On a établi des seuils pour les éléments suivants : les kilomètres de longueur des lignes sismiques, les kilomètres de route, les kilomètres de pipelines, le nombre d'usines de dessiccation et le nombre de puits.

ÉTUDE DE CAS:
Exploitation pétrolière et gazière sur les versants est des Rocheuses, en Alberta : examen de l'aménagement intégral de tout le projet

La commission de l'énergie et des services publics de l'Alberta est l'autorité provinciale en matière de réglementation chargée d'examiner toute une gamme de projets d'exploitation industrielle, hydroélectrique, pétrolière et gazière en Alberta. La commission a émis des directives d'évaluation à l'intention des promoteurs de projets dans la région à l'environnement fragile des versants est des Rocheuses, au sud de la rivière Bow en Alberta (ERCB, 1993). Selon ces directives, les promoteurs étaient tenus, à chaque étape du projet, "d'établir une estimation de l'ampleur totale du projet, d'éviter les propositions partielles et de regrouper leurs plans et leurs activités avec ceux d'autres exploitants dans toute la mesure où cela est susceptible de diminuer les effets des projets sur l'environnement de la région". Pour aider les promoteurs à se conformer à cette exigence, les demandes de permis visant chaque projet (par exemple, les puits) devaient être présentées "sous la forme de plans de développement plutôt que de plan partiel ou en procédant puits par puits". Ces plans d'exploitation étaient tout particulièrement importants pour les régions relativement non développées ou ayant fait l'objet d'un "développement minimal".

La mise en oeuvre du plan global devait commencer dès les tous débuts de l'exploration même si, à cette étape, les plans futurs des promoteurs étaient encore très incertains. Les composantes des projets futurs devaient inclure les travaux d'infrastructure et d'expansion connexes (c'est-à-dire, les pipelines, les routes d'accès, les usines de traitement) qui seraient exécutés si l'exploration débouchait sur une exploitation commerciale. Le degré de détail du plan devait varier selon l'étape et la sensibilité de la région (en général, moins il y a "d'intrusions" existantes, comme les routes d'accès, plus la région est sensible).

3.2.4 Déterminer les autres actions

Il faut déterminer toutes les actions qui ont causé ou qui peuvent causer des effets pouvant interagir avec les effets causés par l'action en cours d'examen.

Déterminer les autres actions

1. Relever, dans la ou les zones d'étude régionales, les actions qui répondent aux *Critères de sélection des actions* (➡ la section 3.2.4.1).
2. Caractériser les actions selon les *Critères de description des actions* (➡ la section 3.2.4.2).
3. Indiquer clairement (par exemple, énumérer) chacune des actions examinées.
4. Modifier la ou les zones d'étude régionales, s'il le faut, pour tenir compte de la liste finale des actions.

3.2.4.1 Critères de sélection des actions

Compte tenu des limites spatiales et temporelles (➡ la section 3.2.3), établir les actions associées au projet qui respectent les critères énumérés au tableau 1 [15].

Tableau 1 : Critères spatiaux et temporels pour la sélection des actions

Critères spatiaux	Critères temporels
• Les actions dont les empreintes, au sein de la ou des zones d'étude régionales, sont susceptibles de toucher les composantes valorisées de l'écosystème en cours d'évaluation. Les empreintes comprennent les composantes connexes (c'est-à-dire, les routes d'accès et les lignes d'alimentation en électricité, et comprennent l'air, les terres et les cours d'eau directement perturbés. • Les actions qui se produisent à l'extérieur de la zone d'étude régionale s'il est probable que l'un ou l'autre de leurs composantes puisse entrer en interaction avec d'autres actions ou d'autres composantes valorisées de l'écosystème dans la zone en question.	• **Actions passées** : les actions terminées, mais pouvant encore causer des effets inquiétants. • **Actions actuelles** : les actions en cours d'exécution. • **Actions futures** : les actions qui peuvent éventuellement se produire.

Actions passées

Les actions passées ne sont plus actives mais elles continuent néanmoins de perturber les composantes valorisées de l'écosystème (par exemple, les effets continus provenant d'une carrière de gravier abandonnée sur le terrain ou une grande quantité de solvants dans une nappe aquifère située à proximité d'une usine de préservation du bois abandonnée). Il est possible également que les effets ne soient plus facilement observables (par exemple, l'examen des cartes ou des photos aériennes révèle pratiquement aucune trace de l'action). Cependant, il subsiste des changements importants dans les processus écologiques et les composantes valorisées de l'écosystème. En pratique, les actions passées finissent souvent par s'intégrer tout simplement

15 On propose souvent de considérer certains événements naturels, tels que les inondations et les feux de forêt, comme des actions au même titre que les événements causés par les humains. Selon les auteurs du présent guide, ces événements naturels devraient être considérés comme l'un des attributs décrivant les conditions environnementales de base.

aux conditions de base existantes. Il n'en reste pas moins vital, toutefois, de s'assurer qu'on reconnaisse les effets de ces actions.

Actions futures

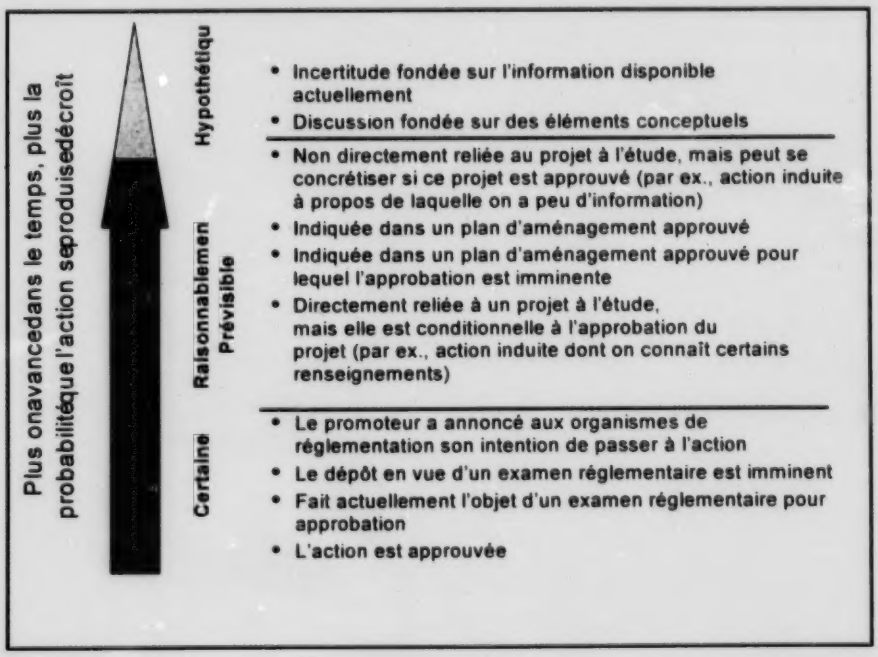
La sélection des actions futures doit tenir compte du niveau de certitude relativement à leur réalisation. La figure 1 énumère des critères pouvant servir au processus de sélection. Les actions y sont classées en trois catégories :

- ***Les actions certaines*** : l'action se produira certainement ou fort probablement.
- ***Les actions raisonnablement prévisibles*** : les actions peuvent se produire, mais il subsiste certaines incertitudes à ce sujet. (L'énoncé de politique opérationnelle de l'Agence intitulé : *Évaluer les effets environnementaux cumulatifs aux termes de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* recommande l'examen de ces types de projets.)
- ***Les actions hypothétiques*** : il est très incertain que ces actions ne puissent jamais se produire.

Le scénario certain et au mieux le scénario futur le plus susceptible de se produire devrait au minimum représenter la sélection des futures actions à examiner. Plusieurs parties intéressées croient qu'il est inacceptable d'adhérer de façon rigide aux exigences minimales de la réglementation s'il y a une raison de croire que quelques projets raisonnablement prévisibles pourraient entraîner un effet cumulatif important associé au projet en cours d'examen (aussi, l'établissement de précédent juridique et la prise de décision de commission à l'égard de l'approbation des projets continuera de faire évoluer le changement concernant la définition d'une pratique prévue et acceptable). Par conséquent, les praticiens doivent examiner des actions raisonnablement prévisibles. La décision finale par rapport à l'évaluation est souvent à la discrétion du praticien ou selon l'orientation imposée par un organisme de réglementation.

Figure 1 : Options pour la sélection des actions futures

La certitude de la réalisation de l'action décroît à mesure que l'on monte le long de la flèche.



Dans la figure 1, les actions sont présentées selon une continuité allant de l'action la plus susceptible à la moins susceptible de se produire. Le praticien devra décider jusqu'où le promoteur devra respecter les exigences légales et ainsi démontrer la meilleure pratique. Dans ce dernier cas, la raison qui pousse le praticien à aller au-delà des exigences légales (si elles sont définies) est de s'assurer que sera convenablement étudié tout aménagement futur important pouvant avoir des effets cumulatifs considérables avec l'action en cours d'évaluation. Le praticien doit décider si la prise en compte de ces actions futures aura de l'importance pour les responsables de l'examen réglementaire de l'action. En outre, divers organismes de réglementation peuvent, en raison de leurs responsabilités uniques, modifier ou élargir le champ des actions à inclure[16].

Bien qu'elle exige une interprétation fondée sur chaque cas, la sélection des actions futures représentera un compromis entre, d'une part, la sous-représentation de la portée totale des changements futurs et, d'autre part, l'identification et l'évaluation d'un nombre exagéré d'actions. Tout comme pour la plupart des questions que doivent régler les praticiens, il se fait continuellement des compromis entre le minimum exigé par la législation et les obligations professionnelles du praticien.

Un critère important portant sur la sélection des autres actions est de savoir si l'action entraîne, sur la même composante valorisée de l'écosystème, des effets semblables aux effets de l'action en cours d'évaluation. L'examen attentif des actions aux effets semblables offre un bon point de départ et veillera à ce que soient incluses dans l'évaluation les actions les plus pertinentes (c'est-à-dire, celles qui, selon toute probabilité, causeront le plus d'effets interactifs). Ce genre de critère est fort attrayant d'un point de vue pratique, car il pourrait réduire considérablement le nombre d'actions à évaluer par le praticien.

Toutefois, il se produit aussi des effets cumulatifs simplement à cause de la seule présence physique d'une action, puisqu'elle occupe de l'espace dans le paysage et contribue indirectement à d'autres activités (comme la circulation routière). La présence d'une action contribue toujours plus ou moins à la fragmentation du paysage, par un effet de "grignotage" entraînant la perte d'autres possibilités d'utilisation du territoire (le type d'effet cumulatif qu'un examen de chaque projet ne peut pas évaluer facilement).

Par contre, le critère portant sur les effets semblables pourra s'avérer trop restrictif si l'on interprète ces effets comme étant seulement une interaction physique ou chimique entre les actions. Par exemple, si l'action en cours d'examen est une usine de pâte à papier, et l'effluent le plus important est constitué de déchets qui seront déversés dans un cours d'eau, alors si la *principale* préoccupation était la qualité de l'eau dans le cours d'eau, les seules autres actions sélectionnées concerneraient d'autres sources d'effluent. Toutefois, d'autres types d'actions peuvent *aussi* contribuer aux émissions dans l'air, au déboisage, et à la sédimentation des voies navigables.

Actions induites

Les actions induites sont les projets et les activités qui peuvent survenir si l'action en cours d'évaluation est approuvé. Les actions induites ne font pas nécessairement l'objet d'une annonce officielle et ne s'inscrivent pas toujours dans un plan officiel. Elles n'ont habituellement pas de lien direct avec l'action en cours d'évaluation et représentent le potentiel de croissance induite d'une action. Les nouvelles routes menant aux chemins aménagés pour le projet, l'intensification des activités récréatives (par exemple, la chasse et la pêche) et la construction de nouvelles

16 Par exemple, la commission de l'énergie et des services publics de l'Alberta considère les actions suivantes comme des actions qui se produiront dans l'industrie pétrolière et gazière : les études sur le terrain en cours, la location du terrain, la désignation de la ressource comme favorable à la production éventuelle.

installations de service sont des exemples d'actions induites. L'augmentation de la main-d'oeuvre et celle de la population des collectivités avoisinantes peuvent contribuer à cet effet.

Il se peut que toute action entraîne la possibilité d'actions induites. Toutefois, le praticien doit habituellement se limiter à des conjectures sur la nature de ces actions, leur envergure et leurs effets éventuels sur l'environnement. Le praticien doit-il quand même toujours tenir compte des implications des actions induites? [17]

Les actions induites (par exemple, les activités publiques) sont rarement approuvées : elles surviennent, tout simplement, et il faut donc étudier la probabilité de leur avènement en partant de l'usage actuel, des précédents et des implications de la mise en oeuvre de l'action en cours d'évaluation. Selon les indications de la meilleure pratique, il faudrait s'efforcer de sélectionner les actions s'il y a lieu de croire qu'elles peuvent se produire et si elles ne sont pas trop hypothétiques. Comme le montre la figure 1, il sera plus raisonnable de tenir compte des actions induites si l'on dispose d'une quantité suffisante de renseignements descriptifs à leur sujet pour pouvoir évaluer convenablement leurs effets.

En fin de compte, à cause de l'incertitude qui les caractérise et de leur nature souvent dispersée (c'est-à-dire, qu'elles peuvent se produire à plusieurs endroits d'une même région), il conviendrait d'aborder les actions induites dans le cadre des études régionales de planification de l'aménagement du territoire, qui relèvent des organismes administratifs régionaux.

Liste d'exemples d'action

Voici un exemple du type d'actions dont on peut tenir compte pour une action proposée en région forestière selon des conditions d'utilisation variée.

Exploitation des ressources	Utilisation récréative	Utilisation du territoire et infrastructure
Chasse et pêche	Camping	Routes d'accès
Exploitation minière	Équitation	Autoroutes
Exploration pétrolière et gazière	Pêche	Zones protégées
Puits de pétrole et de gaz	Chasse	Chemins de fer
Pipelines	Vélo de montagne	Collectivités résidentielles
Usines de traitement Carrières	Écotourisme	Utilisation traditionnelle du
Scieries	Véhicules tous terrains	territoire par les Premières nations
Lignes sismiques	Pourvoiries	Agriculture
Abattage du bois	Observation de la faune	
Piégeage		

3.2.4.2 Critères de description des actions

Chaque action qui répond aux critères de sélection doit être décrite de façon assez détaillée pour permettre d'établir les caractéristiques des effets de cette action en vue d'une évaluation ultérieure. En règle générale, la quantité d'information que l'on peut obtenir sur une action est proportionnelle au niveau de certitude relativement à la concrétisation de cette action.

17 Cet argument est avancé surtout dans les cas où aucune autre action future précise ne peut être déterminée (par exemple, dans des zones retirées de l'arrière-pays). Lorsque les effets s'accompagnent de mesures d'atténuation très réussies, les promoteurs peuvent soutenir en toute assurance qu'il n'y a pas d'effets cumulatifs. Pourtant, les actions induites peuvent constituer la seule source d'effets cumulatifs importants.

Il est possible que certaines actions doivent subir une évaluation générique parce qu'elles sont trop nombreuses pour que l'on puisse en déterminer les caractéristiques individuelles. Cela pourrait se produire dans le cas de plusieurs petites actions que l'on soupçonne de causer des effets minimes en raison de leur courte durée, de leur ampleur négligeable, de leur occurrence intermittente et imprévisible ou encore de leur durée temporaire. Si les actions sont nombreuses, il est plus facile de les regrouper en un certain nombre de catégories d'effets similaires susceptibles d'être causés. On peut les regrouper, par exemple, selon :

- la forme (par exemple, les actions linéaires, dispersées ou regroupées);
- le secteur (par exemple, l'extraction de ressources, la production d'énergie, l'infrastructure urbaine);
- l'industrie (par exemple, l'industrie minière, l'industrie forestière, l'infrastructure municipale);
- le transport (par exemple, les aéronefs, les bateaux, la circulation routière).

L'information la plus importante à obtenir au sujet des autres actions aidera à déterminer et à évaluer les effets sur les mêmes composantes valorisées de l'écosystème que ceux qui sont évalués pour l'action en cours d'examen. Ces effets peuvent d'abord être regroupés en grandes catégories selon les composantes environnementales importantes comme l'air, l'eau, les sols, la végétation, la faune et l'utilisation des ressources.

Il pourra falloir donner une partie ou la totalité de l'information ci-après pour évaluer convenablement les effets contributifs d'une action :

- l'emplacement, la dimension physique (par exemple, la superficie occupée, le débit de production) et la répartition spatiale des composantes (par exemple, le site précis, la dispersion aléatoire, les corridors de déplacement);
- les composantes (par exemple, l'usine principale, les routes d'accès, l'aire d'évacuation des déchets) et l'infrastructure de soutien (par exemple, le traitement des déchets, les lignes d'énergie);
- le cycle de vie ou la période d'activité prévue (y compris la date du début) et les étapes (par exemple, l'exploration, la construction, l'exploitation normale, les plans futurs de modernisation ou d'agrandissement, la désaffectation et la fermeture);
- les variations saisonnières de l'exploitation (la fermeture pendant l'hiver, par exemple);
- le nombre d'employés, permanents et temporaires;
- la fréquence d'utilisation (pour les activités intermittentes, par exemple, l'utilisation d'hélicoptères);
- les voies et les modes de transport (c'est-à-dire, les routes, les chemins de fer, les voies d'expédition);
- le procédé utilisé (pour les activités industrielles, par exemple, l'exploitation minière à ciel ouvert, le blanchiment de la pâte kraft);
- les approbations reçues (par exemple, les conditions en vigueur pour l'octroi de permis et de licences).

Les sources d'information des actions comprennent :

- les visites de l'emplacement;
- les cartes d'utilisation du territoire et les photos aériennes;
- les bases de données environnementales et les registres des plans d'aménagement du territoire;
- les entrevues et les consultations menées auprès des organismes de contrôle des émissions, des habitants, des entrepreneurs, des autorités administratives, etc.;

- les plans de développement (par exemple, les plans de gestion des bassins hydrographiques et les plans de gestion de la qualité de l'air);
- les autres rapports d'évaluation de l'impact environnemental et les autres rapports sur l'état de l'environnement.

Que faire si l'on ne dispose d'aucun renseignement sur une action?

L'information sur une autre action peut être difficile à obtenir si :

- la technologie de traitement est brevetée ou si les dossiers sur la production sont confidentiels (par exemple, dans le cas des industries du secteur primaire);
- dans le cas de projets approuvés ou en construction, le concept du projet en est à une étape trop préliminaire pour permettre de recueillir assez d'information utile;
- dans le cas d'actions raisonnablement prévisibles, on peut nommer l'action mais on n'en sait pas grand chose de plus.

Dans ces situations, autant que possible, l'évaluation doit se fonder sur l'information publique disponible (par exemple, les plans municipaux). Il faut indiquer clairement toutes les limites que cela impose à l'évaluation. Si l'information accessible est inexistante ou minime, il est difficile de prévoir les effets cumulatifs à moins que le praticien ne présuppose certains attributs du projet (par exemple, le contenu des déchets déversés). On devrait énoncer clairement ces hypothèses et expliquer clairement l'incertitude qui en découle.

Il faut à tout le moins démontrer que l'on a fait un effort raisonnable pour trouver l'information. Les lacunes d'information utile sur les autres actions peuvent avoir des incidences significatives quant à la certitude associée aux prévisions élaborées dans une évaluation des effets cumulatifs.

ÉTUDE DE CAS :

Exploitation de gisements alluvionnaires dans le Yukon : regroupement selon le genre de projets

L'exploitation des minerais aurifères alluvionnaires (c'est-à-dire, des minerais qui se trouvent dans les cours d'eau) est une longue tradition dans le territoire du Yukon. Certains cours d'eau ont fait l'objet d'une exploitation exhaustive et, dans certains cas, répétée, par différents promoteurs au même endroit pendant de nombreuses années. Il n'est pas rare, aujourd'hui, de retrouver de nombreuses (plus de 10) concessions minières et mines en exploitation le long d'un même cours d'eau.

En évaluant un projet situé sur un de ces cours d'eau ou à proximité, il se pourrait qu'il ne soit pas nécessaire de recenser chaque concession minière et d'en déterminer les effets cumulatifs en interaction avec le projet en cours d'examen. Dans un tel cas, on pourrait regrouper toutes les concessions de dimension et de débit de production semblables pour avoir une idée des effets en amont et en aval sur le cours d'eau.

3.2.5 Déterminer les effets éventuels

On doit déterminer les effets qui risquent éventuellement de toucher les composantes valorisées de l'écosystème. Il est important de respecter cette étape de détermination de l'importance des problèmes et des priorités car elle permet au praticien de commencer à comprendre une des questions les plus fondamentales de l'évaluation, c'est-à-dire, ce qui affecte et ce qui est affecté. Au cours des étapes initiales de l'étude, si la détermination de l'importance des problèmes et des priorités est bonne cela signifiera que l'évaluation se centrera sur les effets qui risquent le plus de causer une préoccupation.

Pour y parvenir, une approche, une étape commune à plusieurs évaluations d'impact environnemental, consiste à identifier d'abord les composantes de l'environnement (par exemple, l'air et l'eau) qui risquent d'être touchées par des composantes variées du projet en cours d'évaluation (par exemple, le déboisement, les émissions provenant de la combustion). Puis, il faut identifier les composantes de l'environnement que d'autres actions risquent de toucher dans la région d'intérêt. La détermination de l'importance des problèmes et des priorités pourrait alors se produire pour se centrer sur les rapports entre les effets particuliers provenant d'actions variées et les composantes valorisées de l'écosystème particulières. La prochaine section décrit un moyen pour y parvenir.

3.2.5.1 Utilisation de tableaux synoptiques d'interaction

Le tableau synoptique d'interaction est une mise en tableau du rapport entre deux quantités. Les tableaux synoptiques sont utilisés pour déterminer si une action donnée est susceptible de produire un effet donné, ou pour présenter l'ordre d'importance des divers attributs d'un effet (par exemple, la durée ou l'envergure) relativement à diverses composantes valorisées de l'écosystème. Les tableaux synoptiques peuvent servir à l'étape de la détermination de l'importance des problèmes et des priorités pour repérer les rapports de causalité "les plus forts" et, plus tard, pour résumer de façon concise les résultats d'une évaluation.

Cependant, les tableaux synoptiques montrent seulement les conclusions sur les interactions et ne peuvent pas révéler les hypothèses sous-jacentes, les données et les calculs qui mènent aux résultats; les tableaux synoptiques représentent simplement des rapports complexes et, par conséquent, devraient être assortis d'explications détaillées sur la façon dont ont été déterminés les interactions et les classements (par exemple, les dossiers des décisions).

Aux fins de l'évaluation des effets cumulatifs, on peut ainsi se servir d'un tableau synoptique pour classer par ordre d'importance la "force" de l'interaction entre chacune des actions dans la zone d'étude régionale et les composantes valorisées de l'écosystème régionales (c'est-à-dire,

quelle est la force de l'effet subi par une composante valorisée de l'écosystème à cause du chevauchement des effets de deux actions différentes?). Les interactions peuvent être classées en ordre qualitatif (par exemple, de 1 = faible à 5 = élevé, sur une échelle de cinq points); on peut aussi utiliser un nombre qui représente une quantité physique. Le premier genre de classement est actuellement le plus souvent utilisé lors des évaluations.

Il pourra aussi devenir nécessaire de revenir sur des rapports jugés négligeables ou faibles et de les examiner si de l'information ultérieure permet de croire qu'ils sont plus importants, ou si le public accorde un intérêt notable à la question.

Classer les mécanismes des tableaux synoptiques

Les deux tableaux ci-après donnent des *exemples* de la façon d'utiliser les tableaux synoptiques pour classer les effets (IORL, 1996a et MAINC, 1997). Ces mécanismes simples servent souvent aux travaux préliminaires de détermination de l'importance des problèmes et des priorités, avant qu'une évaluation plus détaillée ait pu confirmer la validité des conclusions du tableau synoptique.

Classer les effets d'après les attributs de chaque effet

On détermine le classement, soit faible (F), modéré (M) ou élevé (É) en se fondant sur la durée, l'ampleur et l'étendue d'un effet.

Durée et ampleur	Étendue			
	locale	Régionale	territoriale	nationale ou internationale
Court terme et faible	F	F	M	M
Court terme et modérée ou élevée	F	M	M	M
Moyen terme et faible	M	M	M	M
Moyen terme et modérée ou élevée	M	M	M	É
Long terme et faible	M	M	É	É
Long terme et modérée ou élevée	M	É	É	É

Classer les effets d'après le chevauchement spatial et temporel

Chevauchement temporel	Chevauchement spatial des effets		
	Aucun	partiel	total
Jamais ou rarement	F	M	M
Parfois	F	M	E
Souvent	F	E	E

ÉTUDE DE CAS :
Projet des sables bitumineux de Cold Lake : tableau synoptique de l'interaction des composantes variées du projet

On a utilisé un tableau synoptique au cours d'un atelier sur l'étape préliminaire de la détermination de l'importance des problèmes et des priorités du projet des sables bitumineux de Cold Lake (IORL, 1997a) pour commencer à identifier les rapports possibles entre les actions variées du projet et les composantes de l'environnement. Toutes les étapes des projets comprenaient les activités suivantes : (les activités préliminaires ou l'exploration, la construction, l'exploitation et la fermeture). Le tableau suivant montre les résultats de l'exploitation. Le système de classement se fonde sur un rapport entre la durée potentielle, l'ampleur et la portée de l'interaction (plus le chiffre est élevé, plus la force des rapports est élevée; on a établi que les chiffres supérieurs à 2 étaient importants et permettaient d'exiger une évaluation plus détaillée).

	Composantes environnementales															
Activité de project	Formes du territoire et relief	Sol	Hydrogéologie et géologie	Quantité d'eau de surface	Qualité d'eau de surface	Poissons	Faune des invertébrés	Végétation aquatique	Système d'air	Végétation terrestre et terres humides	Amphibiens	Faune terrestre et semi-aquatique	Espèces rares et menacées	Utilisation du territoire par les autochtones	Utilisation du territoire à des fins récréatives	Utilisation du territoire à des fins commerciales
Entretien des puits	0	0	3	0	0	1	1	1	0	0	0	3	3	1	1	1
Cogénération	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0	0	3	3	1	1	1
Injection à vapeur	0	0	0	3	1	1	1	1	0	0	0	3	3	1	1	1
Produit de bitume	0	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	3	3	1	1	1
Plante Makheses	0	4	0	3	1	1	1	1	4	4	0	3	3	1	1	1
Rejet en puits profond	0	0	4	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de l'eau	0	0	4	4	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Installations auxiliaires	0	3	4	3	1	1	1	1	1	0	3+	3	3	2	2	2
Accès et transport	0	2	2	3	1	4	3	4	1	3	2	4	4	3	3	3
Main-d'oeuvre	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0	0	4	4	2	2	2
Pipelines	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	0	3	3	3	3	3
Pertubations	2	4	5	?	5	5	5	5	4	3	4	3	3	4	4	4

Formes du territoire et relief

ÉTUDE DE CAS : Route Transcanadienne : tableau synoptique des interactions des actions variées

Au cours d'une évaluation des effets cumulatifs de la route Transcanadienne (Parcs Canada, 1994), on a établi une liste du degré potentiel d'interaction entre des actions régionales variées et les composantes de l'environnement. On a identifié 16 actions et on a classé de négligeables à élevés les effets de chacune de ces actions sur 10 composantes environnementales et sociales. Voici un exemple du tableau synoptique utilisé pour présenter les résultats :

Projet	Relief	Qualité de l'air	Végétation	Poissons	Qualité visuelle
Route existante	M	F	F	É	F
Lignes d'énergie	-	-	F	-	F
Chemin de fer	M	F	F	M	F
Emplacement urbain	F	-	F	-	F

- = négligeable ; F = faible ; M = modérée ; É = élevée

ÉTUDE DE CAS : Parc national Kluane : tableau synoptique de l'interaction des effets

On a effectué une évaluation des effets des actions variées existantes et proposées à l'intérieur et à l'extérieur des limites de la réserve du parc national Kluane (Hegmann, 1995) qui comprenait les effets sur les composantes valorisées de l'écosystème fauniques. Le tableau synoptique suivant sur la détermination de l'importance des problèmes et des priorités des effets montre quelques résultats à l'égard du grizzli. On a identifié 6 genre d'effets et un effet global servant à représenter les influences de tous les effets de chacune des actions sur la composante valorisée de l'écosystème.

	Effets						
	Perte d'habitat	Fragmentation	Aliénation	Obstruction	Mortalité	Enlèvements	Global
Actions existantes							
Camping éloigné	L		M	L	H	H	M
Randonnée pédestre éloignée			M		M	M	M
Excursion aérienne			H				H
Vol d'aéronefs et lac Lowell			H				H
Emplacement pour la descente en eau vive	L		M		H	H	H
Motoneige			L				M
Promenade à cheval			M		M	M	M
Vélo de montagne			L		M	M	M
Chasse: mode de vie des autochtones					H		M
Actions futures							
Col Alsek et la route du ruisseau Sugden	M	M	H	M	M	M	H
Route de la vallée Slims et utilisation diurne	L	M	H	M	H	H	H
Mont Sheep et interprétation							
Route du lac Mush et utilisation diurne	L	L	M	L	M	M	M
Sentier du mont Goathead			L		M	M	M
Sentiers de la vallée Slims			M	M	H	H	H
Navette au camp Bear			H		M	M	M
Navette au lac Lowell (bateau à propulsion et aéroglisseur)			H				H
Héliexcursion			H				H

On a défini les classements comme suit : espace vide = aucun effet ; F = faible probabilité de concrétisation des effets ou ampleur risquant d'être acceptable (selon la capacité de l'espèce de se reproduire ou la capacité productive de l'habitat) ; M = modéré ou un effet potentiellement important ; É = probabilité de concrétisation élevée ou ampleur de l'effet risquant d'être inacceptable (par exemple, récupération de la population peut ne jamais se concrétiser ou peut se concrétiser à long terme). On a également fourni une option de classement pour un effet positif (+).

3.3 ÉTAPE 2 : ANALYSE DES EFFETS

3.3.1 Collecte des données régionales de base

Un bon nombre de promoteurs se préoccupent du niveau nécessaire d'efforts et de ressources (c'est-à-dire, en temps et en argent) à la collecte de données pertinentes et suffisantes pour évaluer les effets cumulatifs régionaux. La détermination précoce de l'importance des problèmes et des priorités est nécessaire pour s'assurer que l'évaluation se concentre sur les composantes valorisées de l'écosystème plus éminentes, mais elle veille aussi à ce que la collecte de données se limite à celles qui sont essentielles à l'étude des problèmes en question. Dans certains cas, la collecte de données sur certaines composantes environnementales, comme la qualité de l'eau, la qualité de l'air et les niveaux de bruit, fournit des données de base qui permettent souvent de saisir les effets collectifs d'actions existantes.

Les praticiens de l'évaluation des effets cumulatifs doivent comprendre précisément comment les données seront utilisées pour faciliter une analyse clairement définie et scientifiquement justifiable. Selon la règle empirique, il n'est pas à conseiller de se lancer dans une entreprise coûteuse de collecte et d'analyse de données sans avoir bien réfléchi aux résultats qu'elle pourra apporter. Les praticiens se voient souvent obligés de recourir à une formule approximative de collecte des données, c'est-à-dire que le niveau d'information n'est pas aussi détaillé que dans une évaluation de l'impact environnemental parce que le champ d'observation est beaucoup plus étendu (et aussi que le *genre* de données nécessaire peut changer puisque le niveau de l'évaluation change). Prenons, par exemple, les études sur le terrain concernant les sols et la végétation qui peuvent être relativement intensives dans l'empreinte du projet proposé et demander l'élaboration de cartes sur place. Par contre, pour les zones d'étude régionales de milliers d'hectares, il faudra peut-être baser l'analyse sur des images satellites ou se servir d'enquêtes existantes sur la végétation, réalisées à une très grande échelle.

À qui revient la responsabilité de prélever les données?

L'évaluation de l'impact environnemental menée pour la première action proposée dans un arrière-pays relativement intact exige la collecte d'une quantité considérable de données biophysiques. Toutefois, dans la plupart des cas, ces données n'existent pas encore. Les évaluations ultérieures du projet pourront donc ensuite tirer avantage des données et des analyses de la première évaluation. Cet avantage sera d'autant plus important si les données brutes de terrain sont mises à la disposition des promoteurs d'actions futures.

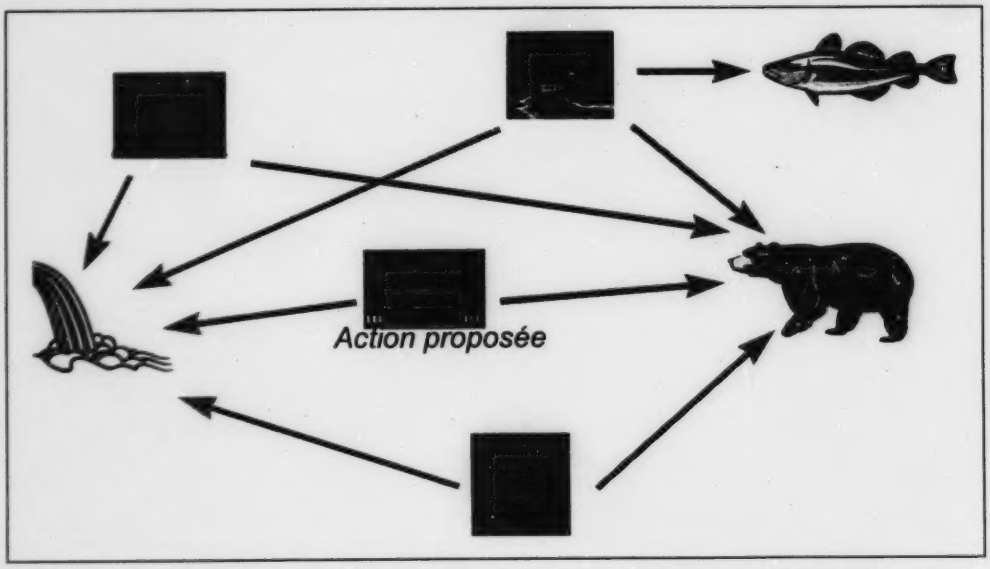
Par contre, une évaluation des effets cumulatifs prévue pour cette même première action pourrait nécessiter une collecte minimale de données puisqu'il y a peu ou peut-être pas du tout d'autres actions dans la région (sauf la possibilité d'actions induites probables pour lesquelles il existe des renseignements descriptifs suffisants). Chaque évaluation successive portant sur chacune des actions ultérieures réalisées à proximité de la première action demandera une collecte plus importante pour saisir les caractéristiques des autres actions, de plus en plus nombreuses, dans la région. Pour les décideurs, l'avantage réside dans l'obtention d'information supplémentaire qu'ils peuvent utiliser au moment de prendre les décisions relatives aux actions à venir (une "hiérarchisation" des propositions de projet).

3.3.2 Évaluation des effets sur les composantes valorisées de l'écosystème

L'analyse des effets cumulatifs devrait surtout porter sur l'évaluation des effets sur des composantes valorisées de l'écosystème choisies (➡ la figure 2). Le praticien peut s'appuyer sur plusieurs approches pour évaluer les effets cumulatifs, mais il n'y en a aucune qui puisse servir dans tous les cas, ni même une qui convienne toujours à certains effets particuliers ou à certains genres d'actions. Ce que le praticien doit faire, plutôt, c'est choisir une approche appropriée ou un outil d'évaluation provenant d'une collection ou d'une "panoplie" d'approches et d'outils. La méthode convenable est celle qui donnera la meilleure évaluation des effets sur les composantes valorisées de l'écosystème à l'étude.

Figure 2 Se concentrer sur les effets touchant les composantes valorisées de l'écosystème

L'évaluation des effets cumulatifs devrait être envisagée "du point de vue des composantes valorisées de l'écosystème", c'est-à-dire qu'elle devrait consister à évaluer les effets combinés (ou cumulatifs) des diverses actions sur chaque composante valorisée de l'écosystème (par exemple, l'ours et la qualité de l'eau) (les flèches indiquent une action entraînant un effet sur une composante valorisée de l'écosystème). De plus, même si le poisson est touché par une des autres actions, il ne devrait pas être inclus dans l'évaluation parce qu'il n'est pas touché par l'action proposée en cours d'examen (à moins que l'ours ne mange le poisson!).



Parmi les nombreux outils à la disposition du praticien, certains ont été maintes fois utilisés pour des évaluations de l'impact environnemental et, plus récemment, pour des évaluations des effets cumulatifs. Le tableau 2 énumère certains de ces outils, qui sont décrits ensuite plus en détail. Le praticien est également invité à étudier certains des documents cités dans le présent guide (➡ l'annexe D). Il y trouvera des explications plus complètes de ces outils et d'autres instruments.

Approches d'analyse

Tableau 2 Certains outils d'évaluation et leur mode d'utilisation convenable

Outil	Exemples d'utilisation convenable
Modèles d'effet	Évaluation détaillée des rapports de causalité entre une action et les composantes valorisées de l'écosystème.
Analyse spatiale à l'aide d'un système d'information géographique	Quantification des propriétés physiques des actions (par exemple, la longueur des routes, l'emplacement d'un déboisement) et des changements aux caractéristiques du paysage (par exemple, la perte d'habitats fauniques)
Indicateurs de changement au niveau du paysage	Détermination des valeurs numériques représentant les perturbations ou modifications de grande envergure.
Modélisation numérique	Quantification des composants physiques et chimiques (par exemple, la qualité de l'air et de l'eau)

Plusieurs de ces outils ont une vocation très restreinte et servent dans des cas particuliers. Certains outils visent des évaluations qualitatives favorisant la détermination de l'importance des problèmes et des priorités des effets d'une action, alors que d'autres visent plutôt l'analyse quantitative (c'est-à-dire, à base numérique). La sélection d'outils pertinents peut se fonder sur les critères suivants :

- la capacité à organiser, à analyser et à présenter une information;
- l'étape de l'évaluation (par exemple, la détermination de l'importance des problèmes et des priorités, la collecte des données de base, l'analyse);
- les genres de problèmes;
- les genres de perturbations et d'effets;
- les genres de composantes valorisées de l'écosystème;
- la qualité et la portée de l'information de base;
- le niveau des compétences spécialisées disponibles;
- les ressources disponibles pour achever une évaluation acceptable pour respecter les besoins des décideurs.

Dans la mesure du possible, les praticiens devraient s'efforcer de pressentir les conditions qui pourraient exister dans leurs scénarios raisonnablement prévisibles. Toutefois, s'il reste des incertitudes relativement aux détails d'actions futures ou d'interactions complexes, le praticien pourra parler plutôt de *tendances* futures. Ainsi, par exemple, on pourrait poser une question théorique et y répondre comme suit : "Si la croissance démographique continue au rythme historique et qu'il n'y a aucun changement dans le traitement des eaux usées, il est probable que... ". Les conclusions se fonderont sur les données et les analyses scientifiques les plus précises possibles et sur les techniques d'analyse les plus perfectionnées possibles, tout en laissant l'interprétation finale au jugement professionnel du praticien et, en définitive, aux responsables de l'examen réglementaire.

Questions à poser lors de l'évaluation des effets

- Quelles sont les composantes valorisées de l'écosystème susceptibles d'être touchées?
- Quels sont les meilleurs paramètres qui mesurent les effets sur les composantes valorisées de l'écosystème ?
- Qu'est-ce qui détermine leur condition présente ?
- Comment l'action proposée, en combinaison avec des actions existantes et approuvées, affectera-t-elle leur condition ?
- Quelles sont la probabilité de la concrétisation, de même que l'envergure et la durée probables de ces effets?
- Quelle accumulation supplémentaire d'effets les composantes valorisées de l'écosystème pourraient-elles tolérer avant de subir des changements d'état irréversibles?
- Quel degré de certitude peut-il être rattaché aux estimations relatives à la concrétisation et à l'envergure de ces effets appréhendés?

(Hegmann et Yarranton, 1995)

Évaluation des interactions individuelles : les projets hydroélectriques dans un bassin hydrographique

Dans la pratique, l'évaluation des effets cumulatifs n'englobe habituellement pas les interactions individuelles entre chaque action et les composantes valorisées de l'écosystème. Il s'agit plutôt, selon l'état actuel des connaissances dans le domaine, d'évaluer l'interaction globale entre la première action en cours

d'examen et *toutes* les autres actions de la zone d'étude régionale qui pourraient toucher également une composante valorisée de l'écosystème particulière (par exemple, accomplie avec le système d'information géographique). Il pourrait devenir nécessaire d'évaluer une interaction particulière seulement si l'interaction en question crée un effet particulièrement inquiétant ou si l'on sait que l'interaction est plus complexe qu'additive (par exemple, l'effet synergique que pourrait avoir sur les poissons l'interaction entre deux composés chimiques différents qui seraient déversés dans le même cours d'eau par deux usines de pâte à papier).[18]

Si l'on procède ainsi, c'est qu'il est difficile de cerner adéquatement les caractéristiques des nombreuses interactions qui se produisent entre les actions, surtout s'il est question d'organismes biologiques. Dans certains cas, à cause de rapports importants et exceptionnels, il peut arriver que l'on doive déterminer les interactions entre toutes les actions. C'est là une analyse pour laquelle on n'a encore trouvé que très peu de techniques efficaces.

Une méthode, appelée "modèle de développements humains multiples" (Bain et coll., 1986) a tenté de combler cette lacune. Élaborée pour examiner les effets cumulatifs de plusieurs barrages au sein du même bassin hydrographique, cette approche repose sur deux concepts :

1. Le rapport entre la perturbation causée par une action et les effets de cette perturbation sur une composante valorisée de l'écosystème peut se définir sous la forme d'une fonction mathématique (par exemple, à mesure que s'accroît l'ampleur des effets du déboisement, les effets subis par les nichées d'aigles s'accroissent d'autant, de façon linéaire).
2. L'interaction totale entre deux actions, quelles qu'elles soient, se calcule en trouvant la somme des effets locaux de chaque action et des effets de chacune des actions sur l'autre, ce qui donne une valeur numérique de l'effet total arithmétique.

Les chiffres dont il est question dans le second concept, appelés "coefficients d'interaction" sont ensuite saisis dans un tableau synoptique (action contre action) et réduits algébriquement à un seul nombre qui représente l'effet cumulatif global des barrages sur le bassin hydrographique. Cependant, ces coefficients sont seulement déterminés de façon subjective par un jugement professionnel.

Adopter largement cette approche pour les évaluations futures dépendra du degré de certitude attribué à l'analyse et au degré de succès des décideurs dans leur interprétation exacte du nombre qui représente la conclusion finale du tableau synoptique (par exemple, l'effet cumulatif global d'un barrage hydroélectrique proposé est égal à 3,2 sur une échelle de 0 à 5).

Vérification d'un chevauchement spatial ou temporel

Le concept du chevauchement physique des effets, menant à leur accumulation, peut être une approche utile pour comprendre la nature des interactions. Les questions suivantes peuvent servir à déterminer le degré de chevauchement entre différentes actions (Hegmann, 1995) :

1. Les actions surviennent-elles rarement, sinon jamais, au même moment, et les actions survenant à un endroit se poursuivent-elles rarement, sinon jamais, à d'autres endroits ? Si la réponse est oui, l'interaction des effets est faible.
2. Les actions à chaque endroit surviennent-elles parfois au même moment, et les actions survenant à un endroit se poursuivent-elles parfois à d'autres endroits ? Si la réponse est oui, l'interaction est modérée.
3. Les actions à chaque endroit surviennent-elles souvent au même moment, et les actions survenant à un endroit se poursuivent-elles souvent à d'autres endroits? Si la réponse est oui, l'interaction est forte.

3.3.2.1 Modèles d'impact

Les évaluations de l'impact environnemental font une utilisation étendue des modèles d'impact, qui seront peut-être adoptés comme approche pour l'évaluation des effets cumulatifs car ces modèles offrent une description concise des rapports de causalité entre une action et

18 Si une région est de plus en plus perturbée par un grand nombre d'actions, il pourra devenir difficile de déterminer quel projet est à la source de quels effets, et dans quelle mesure (un cas classique de ce genre de situation est le Royaume-Uni, qui doit se débrouiller avec un héritage de centaines d'années de développement). La détermination de l'action responsable des effets sera probablement plus facile dans les pays où il y a encore des zones sauvages importantes et où la densité de développement est moindre.

l'environnement qui l'entoure.[19] L'approche du modèle d'impact comporte la vérification de la validité d'une déclaration, un peu comme dans le cas d'une hypothèse scientifique. L'avantage des modèles d'impact est qu'ils simplifient des systèmes complexes et permettent l'analyse étape par étape de chaque interaction présente dans un rapport de causalité. En outre, ils facilitent la description des rapports de causalité dans de vastes étendues de territoire.

Le modèle d'impact se compose de trois éléments (➡ l'exemple *Projet des sables bitumineux de Cold Lake : mise en application des modèles d'impact*) : l'énoncé de l'effet, le diagramme de cheminement et l'énoncé des liens. L'évaluation du modèle se fait en deux étapes : validation des liens, et mesure et évaluation des cheminements.

ÉTUDE DE CAS :
Mines d'uranium en Saskatchewan : présentation de rapports complexes à l'aide de diagrammes de cheminement

Plusieurs projets de mines d'uranium dans le nord de la Saskatchewan ont été présentés au même moment(➡ l'annexe B). Les rapports de causalité entre les sources de rayonnement et l'environnement ont été modélisés au moyen de diagrammes de cheminement (Ecologistics, 1992). Ces diagrammes, qui ressemblent à des graphiques de processus, offrent une représentation simplifiée des enchaînements de liens complexes entre les sources d'exposition et les composantes touchées. Ils comportent au moins deux avantages : 1) ils facilitent l'analyse en décomposant les rapports complexes en éléments plus simples et plus maniables; 2) ils offrent un moyen efficace de présenter la nature de ces rapports aux fins de l'examen et de la discussion.

Les diagrammes fléchés comportent toujours un point de "sommet", à partir duquel chaque lien successif vient cerner, de façon toujours plus précise, la composante touchée.[20] Dans le cas de l'évaluation des mines d'uranium, un diagramme fléché a servi à illustrer les liens unissant une source de rayonnement à l'atmosphère, aux eaux souterraines et aux eaux de surface. Certains liens partaient de chacun de ces éléments pour aller vers une combinaison de composantes environnementales plus précises, telles la végétation, les sols, les cultures fourragères, les produits d'origine animale, les plantes aquatiques, les animaux aquatiques et les sédiments. Le diagramme se terminait par l'indication de la dose totale absorbée par ces composantes.

ÉTUDE DE CAS :
Projet de sables bitumineux de Cold Lake : mise en application des modèles d'impact

Voici un exemple de modèle d'impact (un parmi 35 modèles utilisé pour l'évaluation de l'impact environnemental) élaboré pour évaluer les effets du projet des sables bitumineux de Cold Lake sur la qualité des eaux de surface (IORL, 1997b).

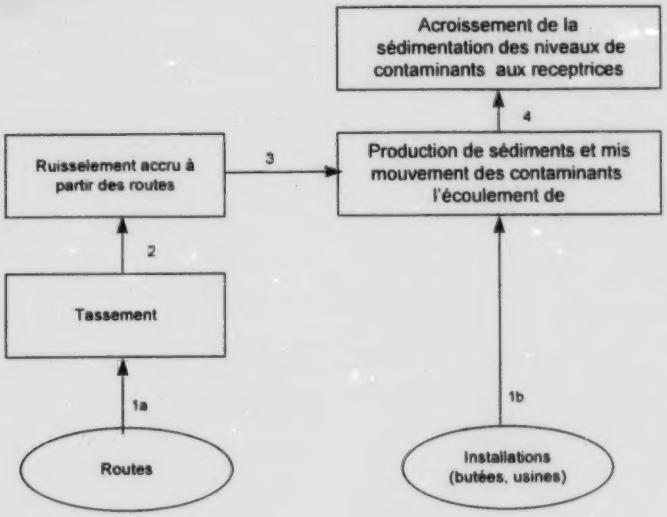
Énoncé de l'impact

L'exploitation et l'entretien des routes et des installations entraîneront la production de sédiments et l'arrivée de contaminants dans les eaux réceptrices.

19 Un des premiers exemples de l'utilisation des modèles d'impact concerne le programme de surveillance environnementale de Beaufort (LGL et coll., 1984). Ce programme avait été mis sur pied en vue d'établir les priorités de recherche et de surveillance relativement aux futurs projets d'exploitation des gisements de pétrole et de gaz naturel dans la mer de Beaufort.

20 Les diagrammes fléchés ressemblent aux diagrammes de cheminement utilisés dans les modèles d'effet. Ils sont cependant plus simples puisqu'ils ne représentent pas nécessairement une hypothèse scientifique particulière et ne comportent pas toujours de liens individuellement définis et validés.

Diagramme de cheminement



Description des liens

1a. L'exploitation et l'entretien des routes provoquent le tassement de la couche de fondation.

1b. L'exploitation et l'entretien des butées et des installations de production entraînent la production de sédiments et la mise en mouvement des contaminants qui s'écoulent dans les eaux de ruissellement provenant de ces installations.

2. Le tassement fait augmenter le ruissellement à partir de la route.

3. Le ruissellement accru des routes cause l'érosion des sols exposés, ce qui augmente la production et le transport de sédiments. Les contaminants solubles provenant de la route et de la couche de fondation sont emportés avec les sédiments.

4. Le transport accru de sédiments et de contaminants fait monter les niveaux de ces paramètres dans les eaux réceptrices, d'où la détérioration de la qualité des eaux de surface.

Validation des liens

#	Description du lien	Validité	Confiance
1a	L'exploitation et l'entretien des routes amènent le tassement de la couche de fondation	Valide	Élevée
1b	L'exploitation et l'entretien des butées et des installations amènent la production de sédiments et le déplacement de contaminants par ruissellement à la surface du sol.	Valide	Élevée
2	Le tassement fait augmenter le ruissellement à partir de la route	Valide	Élevée
3	Le ruissellement accru des routes cause l'érosion des sols exposés, augmentant ainsi la production et le déplacement des sédiments. Les contaminants solubles venus de la route et de sa fondation sont emportés avec les sédiments	Valide	Élevée
4	Le déplacement accru de sédiments et de contaminants fait monter leurs quantités dans les eaux réceptrices, ce qui détériore d'autant la qualité de l'eau de surface.	Valide	Élevée

Mesure et évaluation des cheminements

Parcours	Liens	Etendue	Envergure	Durée	Fréquence	Direction	Importance	Confiance
1	1a, 2, 3, 4	Locale	Modérée	Long terme	continue	Négative	Négligeable	Elevée
2	1b, 4	Locale	Modérée	Long terme	continue	Négative	Négligeable	Elevée

3.3.2.2 Analyse spatiale à l'aide d'un système d'information géographique (SIG)

L'analyse spatiale à l'aide d'un système d'information géographique consiste à évaluer les effets de l'action en cours d'examen sur *tout* l'environnement qui l'entoure. Il s'agit de combiner, en un seul modèle représentatif du paysage, toutes les autres actions et les caractéristiques naturelles des environs (la modélisation peut se faire un scénario à la fois). La caractéristique essentielle d'un système d'information géographique est qu'il met les mesures de perturbation en corrélation avec diverses actions, puis relie ces perturbations à la concrétisation des composantes valorisées de l'écosystème. Il est ainsi possible de créer un "modèle" représentant certains rapports de causalité. En outre, le système d'information géographique permet d'examiner facilement de grandes étendues de terrain (en supposant que l'on dispose de données descriptives à référence spatiale) et de produire des résultats quantitatifs.

Le système d'information géographique s'applique habituellement dans des cas où l'on veut déterminer :

- l'étendue de terrain déboisé (ce qui supprime la végétation et perturbe les sols);
- les distances (ou les chevauchements) entre les effets sur d'autres actions ou caractéristiques naturelles;
- la longueur et la densité de l'accès routier;
- l'étendue du territoire sur lequel la faune est sujette à une aliénation sensorielle;
- l'étendue des habitats fauniques perdus ou réduits en capacité (➡ un exemple à la figure 3);
- le degré de fragmentation des habitats;
- les changements subis par chacun des éléments ci-dessus d'un scénario d'évaluation à l'autre.

Analyse spatiale du paysage régional : utilisation d'un système d'information géographique pour déterminer la convenance des habitats fauniques

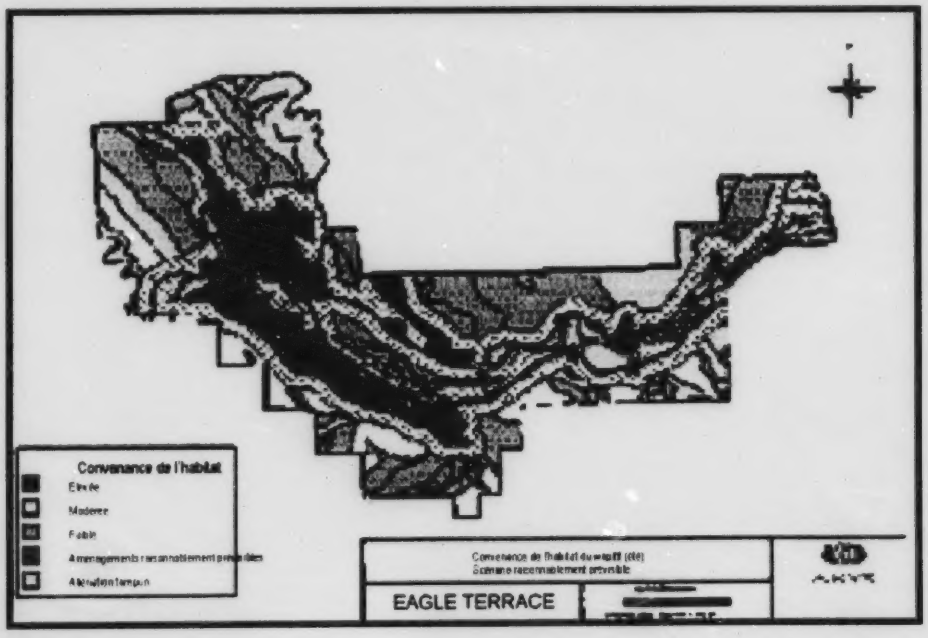
Les systèmes d'information géographique permettent au praticien d'élaborer et d'appliquer les modèles qui servent à l'évaluation quantitative des changements occasionnés par la perturbation des grandes superficies. Ces systèmes servent couramment, entre autres, à évaluer la perte et la fragmentation de l'habitat faunique. C'est l'approche qui a servi à évaluer (➡ l'annexe B) la phase IIIA de la route Transcanadienne, Eagle Terrace, les sables bitumineux de Cold Lake et la mine Cheviot.

Dans ces trois cas, les responsables de l'évaluation ont utilisé un système de classification écologique des terres ou de cartographie des populations végétales pour classifier les unités territoriales semblables présentes dans la zone d'étude régionale. Les catégories déterminées ont ensuite été "traduites" en degrés de convenance de l'habitat faunique, et on a dressé une carte indiquant des secteurs de convenance faible, modérée et élevée. En superposant cette carte à une carte des perturbations (c'est-à-dire, l'action proposée, les routes, les lignes d'énergie, les autres activités industrielles), on a pu déterminer l'étendue des habitats perdus. En ménageant une zone tampon d'aliénation autour de chaque perturbation, on a pu également déterminer les surfaces supplémentaires d'habitat perdu ou réduit en capacité à cause de l'aliénation (c'est-à-dire, le bruit, la lumière). Une zone tampon est une étendue couvrant une certaine distance à partir de la source d'un effet (par exemple, une autoroute) et un "facteur de perturbation" qui quantifie la probabilité qu'un animal utilise cette zone tampon comme habitat.

Cette approche (de même que les modèles de la qualité de l'air et de l'eau) constitue l'une des quelques techniques utilisables à l'heure actuelle pour évaluer des changements de grande envergure imposés à une composante environnementale particulière.

Figure 3 Utilisation d'un système d'information géographique pour évaluer la modification d'un habitat faunique régional

On a calculé la perte d'un habitat d'importance élevée, moyenne et faible pour le wapiti dans une vallée de montagne où il y a déjà des aménagements étendus (les zones en noir au centre de la figure indiquent les zones d'aménagement; les zones sombres indiquent le degré de qualité de l'habitat; les zones en blanc entourant l'aménagement, comme l'autoroute Transcanadienne sont les zones tampon de la perturbation de la faune) (Eagle Terrace, 1996).



3.3.2.3 Indicateurs

Les indicateurs donnent une mesure précise d'un effet sur une composante valorisée de l'écosystème. Dans certains cas, l'indicateur peut être la composante elle-même. Les indicateurs utilisés lors d'une évaluation des effets cumualtifs pourront différer de ceux qui servent à une évaluation de l'impact sur l'environnement si les indicateurs des effets locaux ne peuvent représenter adéquatement les effets à une échelle géographique plus grande ou pour une période de temps plus longue. Dans le cas, par exemple, d'une usine de pâte à papier que l'on soupçonne de contaminer un cours d'eau, la composante visée par l'évaluation serait la qualité de l'eau. Un indicateur des effets locaux (c'est-à-dire, utilisé pour l'évaluation de l'impact environnemental) pourrait être la quantité d'oxygène dissous, qui permettrait de mesurer les effets quelques kilomètres en aval. Un indicateur des effets régionaux (c'est-à-dire, utilisé pour l'évaluation des effets cumulatifs) pourrait être la concentration de dioxine dans les poissons, 200 kilomètres en aval, où une petite collectivité de pêcheurs est installée aux abords du cours d'eau.

Les indicateurs peuvent mesurer les caractéristiques des perturbations causées par l'homme (par exemple, densité routière, zones déboisées, etc.) ou les attributs de l'environnement immédiat (par exemple, indices de fragmentation, indices de biodiversité, longueur de la lisière).

Indicateurs

ÉTUDE DE CAS :
Lotissement de Eagle Terrace : utilisation de divers indicateurs de la faune

On a choisi trois espèces d'animaux sauvages comme indicateurs des changements causés par les pressions du développement dans une vallée de montagne : le wapiti, le loup et la grive à dos olive (Eagle Terrace, 1996). Le wapiti a servi à évaluer l'utilisation du territoire par les ongulés et a constitué un indicateur écologique de l'utilisation des habitats de la vallée en première phase de transition. Le loup a servi à évaluer l'utilisation du territoire par les gros carnivores et a constitué un indicateur écologique des grands déplacements de la faune régionale. La grive à dos olive a servi à évaluer l'utilisation du territoire par les oiseaux chanteurs et a constitué un indicateur écologique de la fragmentation localisée de l'habitat forestier.

ÉTUDE DE CAS :
Alliance Pipeline: indicateurs de paysage

La société Alliance Pipeline a proposé de relier les gisements de gaz naturel du nord-est de la Colombie-Britannique à la frontière des États-Unis en Saskatchewan. Long de près de 1 700 km, le tracé du gazoduc traverserait plusieurs régions biophysiques différentes. L'évaluation des effets cumulatifs a permis d'analyser les effets dans six zones d'étude différentes le long du tracé, chacune de ces zones représentant certaines conditions écologiques précises (Alliance, 1997). On s'est servi de plusieurs "indicateurs de paysage" pour quantifier diverses caractéristiques naturelles et aménagées. On a ensuite comparé les valeurs obtenues aux seuils de tolérance déjà publiés et disponibles pour un certain nombre d'espèces indices de faune terrestre et d'avifaune, en l'occurrence : l'orignal, le grizzli, la martre, la paruline verte à gorge noire, le cygne trompette, la gélinotte à queue fine et le courlis à long bec.

Les indicateurs du paysage étaient les suivants :

- la densité d'accès (km de droit de passage par km^2), comme indicateur d'un habitat effectif;
- la densité de passage des cours d'eau (passages par km de cours d'eau dans chaque zone d'étude), comme indicateur de perturbation aquatique;
- la superficie déboisée (en hectares), comme indicateur de la disponibilité et de la fragmentation de l'habitat régional;
- la zone lisière (en hectares), comme indicateur de la disponibilité de l'habitat régional;
- la zone centrale (en hectares), comme indicateur de la disponibilité, de la fragmentation et des connexions de l'habitat régional.

Utilisation de la densité routière pour montrer les changements subis par le paysage régional

Le problème de la prolifération des routes (un exemple d'action induite) est une préoccupation grave dans les régions soumises à un développement intense, surtout lorsqu'elles se trouvent dans un arrière-pays jusque-là non développé. Chaque action supplémentaire donne souvent lieu directement à l'ouverture d'autres routes d'accès vers la région qui peuvent amener d'autres activités (par exemple, celles de chasseurs utilisant des véhicules tous terrains) et d'autres aménagements faisant usage de ces accès.

L'accroissement du réseau routier et de la circulation motorisée entraîne une modification croissante de la surface des sols et une perturbation sensorielle grandissante. Pour la faune, ces bouleversements représentent des pertes progressives, directes et indirectes, d'habitats (c'est-à-dire, l'aliénation) qui mènent à la fragmentation de l'habitat et au blocage des déplacements des animaux sauvages.

Pour montrer comment les diverses actions ont contribué de façon cumulative à causer des changements de grande envergure au paysage régional, on peut procéder en dressant la carte du réseau routier sur plusieurs années. Les routes peuvent ensuite servir d'indicateur quantitatif des effets cumulatifs. Habituellement, on calcule la densité routière (c'est-à-dire, le nombre de kilomètres de routes par kilomètre carré de paysage) à divers points dans le temps (par exemple, en 1930, en 1960, en 1980 et en 1990).

En poussant cette approche une étape plus loin, on peut choisir une densité routière précise comme seuil régional pour une espèce en particulier (➡ la section 3.5.3).

3.3.2.4 Modèles numériques

Les modèles numériques sont des algorithmes utilisés pour simuler des conditions environnementales. On se sert surtout de ces modèles pour prévoir l'état d'une composante physique ou chimique à l'aide d'une technique assistée par ordinateur pour évaluer la qualité de l'air et de l'eau, les volumes de débit d'eau et les substances en suspension dans l'air qui se sont déposées sur le sol et la végétation. Les effets dans l'air et dans l'eau sont relativement plus faciles à modéliser que les effets sur les organismes terrestres ou aquatiques en raison de l'incertitude de la prévision des comportements et des réactions physiologiques de ces organismes.

La modélisation de l'air et de l'eau se fait à peu près toujours selon l'approche des effets cumulatifs, car les distances sur lesquelles sont habituellement transportés les éléments en suspension dans l'air ou dans l'eau nécessitent souvent l'adoption d'un point de vue régional. C'est pourquoi le recours aux modèles numériques tout prêts peuvent permettre d'effectuer une évaluation adéquate des effets cumulatifs sur la qualité de l'air et de l'eau.[21] Dans certaines évaluations, les limites spatiales du bassin atmosphérique et du bassin hydrographique peuvent servir de zone d'étude régionale globale si cette zone convient à l'étude des effets sur les autres composantes environnementales.

ÉTUDE DE CAS :
Exploitation minière Steepbank : modélisation des émissions dans l'air pour la région

Dans le cadre d'un projet d'exploitation de sables bitumineux en Alberta (Suncor, 1996), on a procédé à l'analyse des émissions dans l'atmosphère de la région. On a déterminé les taux d'émission (t/j) de quatre sources et le total pour chacun des cinq indicateurs de la qualité de l'air.

Émission	Suncor	Syncrude	Autres industries	Circulation - résidences	Total
SO_2	233,5	207,4	0,1	0,2	441,2
NO_x	37,1	31,7	0,5	1,3	70,6
CO_2	9 643	23 733	1 101	587	35 064
COV	42,3	17,2	3,0	2,3	64,8
Particules	6,8	13,9	0,3	2,9	23,9

ÉTUDE DE CAS :
Modèles numériques et systèmes d'information géographique combinés : forêt ombrophile côtière tempérée de la baie Clayoquot

Le modèle de simulation d'une forêt ombrophile côtière tempérée (ESSA, 1992) est un modèle numérique élaboré dans le but de prédire l'évolution possible d'une forêt ombrophile côtière en fonction de genres et de taux de changement divers. Une base de données spatiales de trame sur les différents bassins hydrographiques de la baie Clayoquot a été combinée à divers modèles simulant certains états de l'environnement répartis sur un bon nombre d'années. Les données tirées de cartes géographiques comprenaient l'accès routier, l'âge des peuplements forestiers et les pourcentages de minerai pulvérulent dans les cours d'eau. Les variables du modèle incluaient les volumes de bois abattu, les indicateurs économiques et les caractéristiques des habitats. Une série de fonctions mathématiques mettaient en corrélation l'envergure des différents attributs (par exemple, la fonction sigmoïde de réaction de mortalité du poisson entre l'état d'oeuf et celui d'alevin à cause d'une augmentation des taux de minerai pulvérulent dans les cours d'eau, réaction pouvant être causée par l'abattage du bois dans les environs). Les modèles simulaient l'abattage du bois, le déplacement des sédiments et les effets subséquents sur les salmonidés et leur habitat.

21 Dans certains cas, il faudra avoir recours à des modèles spécifiques pour répondre aux exigences légales propres aux demandes de licence ou de permis.

3.4 ÉTAPE 3 : DÉTERMINER LES MESURES D'ATTÉNUATION

La gestion des effets cumulatifs au cours d'une évaluation des effets cumulatifs demande, au départ, le même genre de mesures d'atténuation et de surveillance que celles qui seraient recommandées dans le cadre d'une évaluation de l'impact environnemental. La meilleure façon de réduire les effets cumulatifs consiste à accomplir tout ce qui est possible pour atténuer un effet local ; mais, pour être le plus efficace possible, l'atténuation et la surveillance doivent se faire à long terme et être axées sur la région.[22] C'est une opération qui peut se révéler coûteuse, demande des années d'effort et nécessite une collecte de données plus vaste ainsi que des prises de décision plus nombreuses et plus engagées que ne l'exige l'évaluation de l'impact environnemental depuis ses débuts (le programme de surveillance d'une action particulière est habituellement conçu en collaboration avec les organes administratifs locaux).

Il est possible que les mesures d'atténuation mises en oeuvre dans le cadre d'une évaluation des effets cumulatifs (par exemple, pour le projet minier Cheviot) soient très différentes de celles émanant d'une évaluation de l'impact environnemental ordinaire. S'il s'agit d'effets cumulatifs, les mesures d'atténuation peuvent toucher des projets d'exploitation autres que celui proposé (par exemple, au moyen d'échanges de droits de pollution). La zone d'étude régionale de l'évaluation englobe généralement plusieurs instances administratives et parties intéressées. Dans bien des cas, la coopération de ces autres intéressés pourra être essentielle au succès de la mise en application des mesures d'atténuation recommandées. Par conséquent, pour être efficace, une évaluation des effets cumulatifs doit donc pouvoir compter sur la participation des parties intéressées au niveau régional pour régler les problèmes qui concernent la région tout entière. En matière d'atténuation des effets cumulatifs, on s'appuie fortement sur les efforts de coordination régionaux, par exemple, des initiatives visant à créer des groupes de coordination régionaux qui pourront orienter ou recommander les utilisations ultérieures du territoire, les mesures de surveillance et les autres travaux de recherche nécessaires sur les effets. Les membres de ces groupes de coordination sont habituellement choisis dans les ministères fédéraux et provinciaux, les groupements de parties intéressées et les associations d'entreprises. Leurs initiatives ont généralement pour but de protéger des étendues de terrain à l'échelle du paysage et les corridors qui les relient pour le passage de la faune, et de disperser les activités humaines permanentes et provisoires pour réduire l'ampleur des effets cumulatifs.

Des recommandations appuyant la mise en oeuvre d'initiatives régionales de ce genre sont souvent le seul moyen de régler les problèmes complexes reliés aux effets cumulatifs. Il n'est pas raisonnable, normalement, de s'attendre à ce qu'un seul promoteur assume la tâche d'atténuer des effets attribuables à d'autres actions dans la région. Il est souvent plus pratique et plus convenable que les organismes de réglementation se chargent de lancer ces initiatives régionales et aident à les mettre en oeuvre, et que les promoteurs des projets fournissent les données concernant les effets causés par leurs projets.

22 La compensation (habituellement financière) des pertes de toutes sortes imposées à un particulier ou à ses biens est une autre façon d'aborder les effets; mais la compensation n'est pas une mesure d'atténuation.

Le concept de " perte nette nulle " comme mesure d'atténuation

Certains organismes de réglementation ont proposé de recourir au concept de "perte nette nulle" comme mesure d'atténuation pour répondre aux préoccupations régionales relatives aux effets cumulatifs. Ce concept exige que toutes les terres et les cours d'eau dont l'état n'est plus le même qu'avant l'action soient "remplacées" par une superficie de capacité équivalente pour veiller au maintien de la capacité de l'habitat à nourrir les animaux sauvages ou les poissons dans la région (cette notion de remplacement comprend la possibilité d'accroître la productivité de l'habitat existant).

Bien que ce concept semble offrir un moyen raisonnable et efficace de contrebalancer la perte cumulative d'habitat, il pose aussi deux défis :

- Pour créer "plus de territoire", il faut convertir des terres existantes (par exemple, en modifiant l'habitat). Ce qui arrive habituellement, cependant, c'est que les territoires sont convertis à un état qui n'avantage qu'une ou quelques espèces choisies (par exemple, certaines espèces rares ou préférées par les chasseurs). Il est clair que de telles mesures sont susceptibles de nuire aux autres espèces et que le nouvel habitat pourra fort bien ne pas avoir la capacité équivalente voulue pour nourrir toute la gamme des espèces qui prospéraient auparavant dans l'habitat perdu.
- Il est possible qu'il ne reste pas assez de terres à une distance raisonnable de l'action pour que l'on puisse procéder à une conversion (c'est-à-dire, la distance devant être assez courte pour que les effets bénéfiques puissent être attribués à l'action). Ces cas se produisent tout particulièrement dans les régions dont de grandes étendues appartiennent à des intérêts privés ou qui sont déjà le siège de perturbations, ou encore lorsqu'il s'agit de terres qui seraient inaccessibles à la faune, ou si la végétation du territoire à remplacer nécessite une condition climax.

Lorsque d'autres actions ajoutent plus lourdement aux effets cumulatifs

Que se passe-t-il si l'on constate qu'une action existante est déjà le principal responsable des effets cumulatifs dans une région? Normalement, l'instance administrative de l'organisme chargé de l'examen de l'action doit s'occuper seulement des mesures d'atténuation visant l'action proposée. Il peut arriver que les effets atténuateurs produits par l'action proposée règlent les effets *locaux*, mais ne fassent pas grand chose pour corriger les effets cumulatifs *régionaux*. Dans ce cas, l'organisme ou le conseil chargé de l'examen (si la tâche relève de son champ de compétence) pourra décider que l'atténuation des effets des actions existantes est une condition préalable à l'approbation de l'action en cours d'examen.

ÉTUDE DE CAS :
Mine de cuivre Huckleberry : conséquences de mesures d'atténuation obligatoires

Une proposition visait l'exploitation de la mine de cuivre Huckleberry, dans le centre-ouest de la Colombie-Britannique (➡ l'annexe B). Grâce à l'imposition de mesures d'atténuation obligatoires dans les décharges menant aux cours d'eau, les effets cumulatifs sur la qualité de l'eau sont devenues improbables et négligeables (HCPC, 1995). De telles mesures d'atténuation veilleraient à ce que soient atteints les objectifs de qualité de l'eau prévus dans la réglementation.

ÉTUDE DE CAS :
Élargissement de la Transcanadienne en autoroute à deux voies séparées : aménagement de passages de traverse pour la faune

Pour atténuer les obstacles aux déplacements de la faune, on proposait, dans l'évaluation des effets cumulatifs de la route Transcanadienne (Parcs Canada, 1994), la construction de passages sous la route à différents endroits le long du projet d'élargissement de la route en deux voies séparées (➡ l'annexe B). Toutefois, en raison de préoccupations quant à l'utilisation de ces passages par les gros carnivores, l'évaluation recommandait aussi de surveiller l'usage que les animaux sauvages en feraient pendant quelques années pour déterminer quels endroits facilitaient le plus les déplacements de la faune dans la région. Dans le cas où les aménagements s'avéreraient insatisfaisants, on proposait de construire un passage au-dessus de la route (on savait déjà que les passages surélevés donnaient de meilleurs résultats que les couloirs souterrains). L'examen ultérieur des déplacements de la faune a mené à des recommandations visant la construction immédiate de deux passages au-dessus de la route.

ÉTUDE DE CAS :
Express Pipeline : remise en état des prairies naturelles comme mesure d'atténuation

Le promoteur prétendait que les effets cumulatifs imposés à la prairie naturelle n'étaient pas importants puisque la plus grande partie des perturbations causées par le projet toucherait seulement la bande de terre touchée par la servitude de passage de l'oléoduc, et qu'il serait possible d'atténuer ces effets (Priddle et coll., 1996). Le gros du projet se composait d'un oléoduc enfoui, et tous les sols et les végétaux perturbés le long des 30 mètres de largeur de la servitude de passage devaient être remis en état. On prévoyait que la couverture végétale de la servitude de passage serait revenue à environ 80 pour cent de son état original cinq ans plus tard, et qu'il faudrait au maximum 20 ans pour le rétablissement complet des divers composants botaniques. Ni le déboisement, ni la fragmentation ne devaient laisser d'effets marqués à long terme sur la faune.

ÉTUDE DE CAS :
Projets énergétiques sur les versants est des Rocheuses, en Alberta : réactions aux pressions du développement

Au début des années 1990, les versants orientaux des Rocheuses, en Alberta, ont subi une poussée d'exploration pétrolière et gazière. Dans certains cas, il y a eu émission de baux et proposition d'actions dans des secteurs que divers groupes écologiques considéraient importants sur le plan environnemental. La région avait bel et bien instauré un plan d'utilisation du territoire, appelé plan intégré des ressources, mais ce plan n'avait ni la rigueur ni la précision nécessaire en matière de zonage et d'occupation du territoire pour tenir compte de secteurs locaux particuliers de préoccupation ou d'effets cumulatifs régionaux plus étendus.

En réaction à ces inquiétudes, on a créé en 1993 un groupe de plusieurs parties intéressées représentant le gouvernement de l'Alberta, l'industrie du pétrole et du gaz naturel et les groupes environnementaux. Ce groupe, désigné sous le nom du comité de l'environnement et de l'énergie du versant est des Rocheuses, devait s'entendre sur les régions qui, pour des raisons environnementales, devaient être fermées à toute autre activité reliée à l'exploration ou à l'exploitation du pétrole ou du gaz naturel. Les participants ont convenu de certaines zones, mais le comité s'est dissous en 1995 sans avoir rempli sa mission.

Parallèlement, la commission de l'énergie et des ressources de l'Alberta (l'Alberta Energy and Resources Board) émettait une "lettre d'information" ou directive dans laquelle on décrivait les problèmes d'action et d'évaluation que devraient régler les promoteurs présentant des propositions d'actions sur les versants est des Rocheuses (ERCB, 1993). La lettre d'information demandait aux promoteurs d'essayer de regrouper leurs plans en mettant en commun leurs données et en utilisant les mêmes routes et les mêmes équipements à usages généraux (par exemple, pipelines, lignes de transport d'énergie) pour réduire le plus possible les perturbations en surface. De façon générale, on demandait aux promoteurs de prendre la tête du mouvement pour cerner les problèmes dans la région et y trouver des solutions.

ÉTUDE DE CAS :
Mine de charbon Cheviot : programme de compensation visant les carnivores

En 1996, la société Cardinal River Coal a proposé la construction d'une mine de charbon à l'est du parc national de Jasper en Alberta. Le promoteur a admis le besoin d'initiatives régionales pour atténuer les effets importants; il se chargerait de certaines de ces initiatives et d'autres nécessiteraient un effort coordonné. Le promoteur prendrait lui-même la responsabilité d'atténuer les effets du projet sur la qualité de l'eau, les forêts matures, les plantes rares, l'utilisation des sols et l'accès aux activités récréatives, le canard arlequin et le wapiti. Il faudrait cependant un effort régional concerté dans le cas des effets cumulatifs sur le grizzli.

Une recommandation visant à compenser les pertes irrépressibles subies par l'habitat des carnivores prévoyait la mise sur pied d'un programme spécial de compensation destiné aux carnivores de Cheviot (CRC, 1996). Ce programme aiderait à financer des recherches régionales sur l'écologie des grands carnivores, à créer et à financer une comité de gestion de la faune, ainsi qu'à offrir des programmes éducatifs d'orientation régionale à ce sujet. Le rapport d'examen faisait également état des initiatives régionales en place, notamment la création de nouvelles zones naturelles (par exemple, celle de Cardinal Divide et la forêt modèle Foothills, nouvellement aménagées) et le plan de gestion de l'accès de Coal Branch, qui s'inscrit dans le plan sous-régional intégré des ressources de Coal Branch. On y mentionnait aussi des aires naturelles et le parc national de Jasper qui offrent des réserves protégées où il serait possible de réinstaller tous les animaux sauvages délogés par l'exploitation minière. Le rapport soulignait qu'un plan de gestion de l'accès pourrait aussi servir à limiter l'entrée des véhicules, la chasse et le bruit et, par le fait même, leurs effets nuisibles.

ÉTUDE DE CAS :
Centre de villégiature dans la vallée de West Castle : aire de récréation en nature sauvage

En 1993, la commission de conservation des ressources naturelles de l'Alberta (l'Alberta Natural Resources Conservation Board) a eu recours à une démarche semblable à l'évaluation des effets cumulatifs lors d'audiences publiques concernant un projet dans la vallée de West Castle sur les contreforts des Rocheuses, près de Pincher Creek, en Alberta (Smith et coll., 1993). Le projet consistait à aménager un lieu de villégiature ouvert toute l'année et offrant des installations hôtelières et récréatives.

Le praticien, et ensuite la commission, ont adopté une méthode d'enquête en progression graduelle pour veiller à ce que soient bien compris les effets du projet sur la faune d'un vaste territoire tout autour. L'évaluation des grizzlis, par exemple, commandait l'examen d'une zone beaucoup plus grande (plus de 10 fois la zone d'étude de l'évaluation de l'impact environnemental et s'étendant au-delà de la frontière des États-Unis), pour qu'il soit possible de déterminer si le projet allait mettre en danger la population régionale des grizzlis. Les constatations présentées à lacommission indiquaient que le projet allait bloquer un des trois corridors utilisés par la faune entre deux habitats importants, l'un au nord et l'autre au sud du projet. Tout permettait de croire que cet effet et d'autres effets éventuels du projet pourraient menacer la viabilité de la population des grizzlis. En outre, des précédents historiques montraient comment cette espèce avait été complètement déracinée d'autres aires de distribution en Amérique du Nord en raison de mortalités directement causées par des projets et de la fragmentation croissante des habitats.

La commission n'avait pas décidé explicitement d'évaluer les effets cumulatifs, mais le poids des arguments présentés a entraîné la nécessité de tenir compte d'un territoire plus vaste, de la preuve historique des effets subis par la population d'ours et des conséquences à tirer concernant les populations futures. En fin de compte, l'organisme a dû déterminer s'il y avait l'espace nécessaire pour aménager des corridors de remplacement en vue d'atténuer les effets du projet. L'examen a débouché sur une décision selon laquelle le projet ne pourrait pas être mis en oeuvre à moins de zoner différemment un territoire à proximité du projet en vue de constituer une "aire de récréation en nature sauvage".

ÉTUDE DE CAS :
Étude des bassins des rivières du nord : surveillance des bassins hydrographiques

En 1989, une commission fédérale-provinciale d'examen (DeSorcy et coll., 1990) a tenu des audiences au sujet du projet d'usine de pâte à papier proposé par la société Alberta-Pacific Forest Industry (➡ l'annexe B). Construite en pleine forêt boréale au nord d'Edmonton, l'usine devait déverser ses eaux résiduelles de traitement dans la rivière Athabasca, comprise dans le grand bassin hydrographique Athabasca-rivière de la Paix qui recouvre des parties de la Colombie-Britannique, de l'Alberta et des Territoires du Nord-Ouest.

La nécessité d'une étude régionale est née de recommandations formulées par la commission pendant l'examen, lesquelles demandaient plus de données scientifiques propres à la région. La commission craignait que l'impact produit par l'usine et par des actions existantes et futures n'ait des effets nuisibles sur les bassins hydrographiques de la région. Un vaste processus de consultation, l'un des principaux éléments de l'étude, a fait appel à la participation des habitants de toute la région.

L'étude des bassins des rivières du nord a ensuite commencé, en 1990, dans le but d'examiner les rapports entre les projets de développement et les bassins des rivières de la Paix, Athabasca et des Esclaves (NRBS, 1993), un territoire qui englobe une bonne partie du nord de l'Alberta. Cette étude, qui s'est échelonnée sur trois ans et demi et a coûté 12,3 millions de dollars, a été entreprise en vertu de la *Loi sur les ressources en eau du Canada* et financée conjointement par le gouvernement du Canada et par la province de l'Alberta, avec une participation du gouvernement des Territoires du Nord-Ouest. Les travaux se sont déroulés sous la coordination d'une commission d'étude composée de diverses parties intéressées régionales et épaulée par un comité consultatif scientifique.

La commission a coordonné différents travaux de recherche pour cerner les insuffisances de données, créer une base de données environnementales de référence sur les niveaux de contaminants, élaborer des modèles en vue de l'évaluation des effets cumulatifs du développement sur l'environnement aquatique et aider aux programmes futurs de planification régionale. Les recherches ont permis d'examiner les effets des composés toxiques présents dans les cours d'eau et d'élaborer des outils de prévision qui serviraient à mesurer les effets cumulatifs provenant de sources multiples dans ces cours d'eau.

3.5 ÉTAPE 4 : ÉVALUATION DE L'IMPORTANCE DES EFFETS

3.5.1 Approches pour déterminer l'importance des effets

La détermination de l'importance des effets résiduels (c'est-à-dire, ceux qui subsistent malgré les mesures d'atténuation) est probablement l'étape la plus décisive et la plus ardue de l'évaluation de l'impact environnemental. Dans le cas d'une évaluation des effets cumulatifs, la détermination de l'importance des effets est fondamentalement la même, sauf qu'elle peut être rendue encore plus complexe en raison de la nature plus vaste de l'objet de l'examen. Dans l'optique d'une évaluation des effets cumulatifs, il faut déterminer combien d'effets futurs une composante valorisée de l'écosystème pourrait soutenir avant que son état ou ses conditions ne subissent des changements irréversibles.

Importance des effets

Comment juger de la probabilité d'effets cumulatifs

Aux termes de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale,* il faut tenir compte de tout effet cumulatif probable résultant de la mise en oeuvre d'un projet. Pour suivre l'orientation donnée par la Loi (1992), il convient de poser les questions suivantes en vue de déterminer cette probabilité :

1. Les effets environnementaux sont-ils nuisibles?
2. Les effets environnementaux nuisibles sont-ils importants?
3. Les effets environnementaux nuisibles et importants sont-ils probables?

La détermination de la probabilité se base sur deux critères : 1) la probabilité de l'occurrence et 2) la certitude scientifique. Dans la pratique, la probabilité comme attribut de l'importance des effets (➡ des exemples d'autres attributs dans l'encadré *Projet des sables bitumineux de Cold Lake : Attributs importants*) est souvent mesurée selon l'échelle suivante : aucune probabilité (aucun effet ne se produira), probabilité faible (moins de 25 pour cent, risque minimal), probabilité modérée (entre 25 et 75 pour cent, risque moyen) et probabilité élevée (plus de 75 pour cent, risque presque certain).

Questions à poser pour évaluer l'importance des effets

Lors d'une évaluation, les conclusions tirées quant à l'importance des effets devraient pouvoir se justifier en expliquant, d'une façon ou d'une autre, comment les exécutants en sont arrivés à ces conclusions. Voici l'approche proposée (Duval et Vonk, 1994), fondée sur une série de questions agencées de manière à guider le praticien, étape par étape, jusqu'à une conclusion au sujet de l'importance des effets. Les questions suivent le déroulement de base suivant :

- Les effets directs de l'action sont-ils amplifiés par leur conjugaison aux effets d'autres actions?
- L'effet qui en résulte est-il inacceptable?
- L'effet est-il permanent?
- Si l'effet n'est pas permanent, combien de temps faudra-t-il avant la récupération?

Ces questions sont étudiées plus en détail ci-après, en rapport avec la nature de deux genres différents de composante valorisée de l'écosystème.

Composantes valorisées de l'écosystème des espèces biologiques

- Quel pourcentage de la population pourrait-il être touché dans sa capacité de reproduction ou la survie de ses individus? Ou, pour l'habitat, quel pourcentage de la capacité de production de leur habitat pourrait-il être touché? (par exemple, moins de 1 pour cent, de 1 à 10 pour cent, plus de 10 pour cent)?
- Jusqu'à quel point la population ou l'habitat pourraient-ils se rétablir, même avec des mesures d'atténuation? (par exemple, entièrement, partiellement, aucunement)?
- Combien de temps la restauration pourrait-elle prendre pour en revenir à des conditions acceptables (par exemple, moins d'un an ou d'une génération, de un à dix ans ou une génération, plus de dix ans ou d'une génération)?

Composantes valorisées physico-chimiques de l'écosystème

- De combien les changements apportés à la composante valorisée de l'écosystème pourraient-ils dépasser les changements reliés à la variabilité naturelle dans la région?
- Jusqu'à quel point la composante valorisée de l'écosystème pourrait-elle se rétablir, même avec des mesures d'atténuation?
- Combien de temps la restauration pourrait-elle prendre pour en revenir à des conditions acceptables?

ÉTUDE DE CAS :
Projet des sables bitumineux de Cold Lake : attributs de l'importance des effets

La détermination de l'importance des effets du projet des sables bitumineux de Cold Lake s'est fondée en partie sur les conclusions obtenues au sujet des sept "attributs de l'importance des effets" énumérés ci-dessous (IORL, 1997a). Ces attributs sont maintenant reconnus par la plupart des praticiens de l'évaluation de l'impact environnemental (quoique les définitions puissent varier) comme un moyen de cerner et de mesurer divers aspects d'un effet qui, regroupés, contribuent à déterminer l'importance des effets.

Attribut	Options	Définition
Orientation	Positive	Effet bénéfique sur la CVE
	Neutre	Aucun changement à la CVE
	Négative	Effet négatif à la CVE
Portée	Emplacement	Effet limité à un petit emplacement
	Local	Effet limité à l'empreinte du projet
	Sous-région	Effet sur quelques km carrés autout de l'empreinte du projet
	Région	Effet sur toute la zone régionale d'évaluation
Durée	Court terme	Effects importants pour moins d'un an avant la restauration à l'état d'avant le projet; pour les espèces, moins d'une génération
	Moyen terme	Effets importants pendant un à dix ans; espèces, une génération
	Long terme	Effets importants pendant plus de dix ans; espèces, plus d'une génération
Fréquence	Une fois	Se produit une fois seulement
	Continu	Se produit de façon continue et à intervalles réguliers
	Sporadique	Se produit rarement, de façon intermittente
Ampleur	Faible	Obstacle minime ou nul à la fonction ou au processus de la composante, p.ex. la capacité de reproduction d'une espèce, sa survie ou la convenance de son habitat; capacité des sols organiques à stocker de l'azote
	Modérée	Changement mesurable de la fonction ou du processus de la composante, à terme, mais restauration prévue à l'état d'avant le projet
	Grande	Changement mesurable de la fonction ou du processus de la composante pendant la durée de vie du projet, p. ex. pour la faune, obstacle grave à la productivité d'une espèce ou à la convenance de son habitat
Importance des effets	Négligeable Considérable Inconnue	D'après l'analyse, les questions sur l'importance des effets et le meilleur professionnel, l'impact sur la CVE est-il important?
Confiance	Faible Modérée Élevée	Quel est le niveau général de confiance dans la conclusion?

3.5.2 Facteurs influant sur l'interprétation de l'importance des effets

Un effet cumulatif sur une composante valorisée de l'écosystème peut être important même si chaque évaluation relative à un projet spécifique de la même composante conclut que les effets sont négligeables. C'est le principe fondamental dans la compréhension des effets cumulatifs. Les évaluations relatives à un projet spécifique portant sur l'apport progressif du projet en cours d'examen peuvent aider à aboutir à de telles conclusions puisqu'elles doivent prendre en considération la participation des autres actions qui affectent aussi les composantes valorisées de l'écosystème. Cependant, cette façon de voir (et quelquefois l'approche analytique utilisée) exige l'examen de divers facteurs qui pourraient influer sur la détermination de l'importance des effets (certains n'ont pas encore fait l'objet d'une préoccupation au cours des premières évaluations sans l'élément des effets cumulatifs).Voici quelques-uns de ces facteurs :

- le dépassement d'un seuil;
- l'efficacité des mesures d'atténuation;
- la dimension de la zone d'étude;
- l'apport progressif des effets du projet en cours d'examen;
- l'apport relatif des effets d'autres actions;
- la rareté relative d'une espèce;
- l'importance des effets locaux;
- l'ampleur du changement en comparaison de la variabilité naturelle du milieu;
- la production d'action induites;
- le degré de la perturbation réelle.

Chacun de ces points fait l'objet d'une explication détaillée ci-après.

- ***L'importance des effets peut augmenter si un seuil est dépassé*** Si l'ampleur d'un effet dépasse un des seuils établis pour une composante valorisée de l'écosystème, et que cet effet n'est pas rare ni de courte durée, l'effet sera normalement jugé important.
- ***L'importance des effets peut augmenter en proportion de l'affaiblissement de l'efficacité des mesures d'atténuation*** La détermination de l'importance des effets *résiduels* sur une composante valorisée de l'écosystème est le résultat le plus important d'une évaluation. L'efficacité des mesures d'atténuation recommandées devrait donc être prise en compte dans l'évaluation (des mesures efficaces à 100 pour cent ne laisseront passer aucun effet important).
- ***L'importance des effets peut donner l'impression de diminuer avec l'accroissement de la zone d'étude*** Une des approches d'évaluation utilisées dans un bon nombre d'évaluations des effets cumulatifs consiste à comparer les augmentations de la superficie couverte par des actions successives dans une région. Le praticien de l'évaluation peut déterminer la mesure dans laquelle l'action en cours d'examen a contribué à l'utilisation progressive historique et actuelle du territoire. Dans ce genre d'évaluation, la zone d'étude qui sert de point de comparaison est habituellement fixe, ce qui donne plusieurs comparaisons avec le même point de référence. Il s'ensuit que plus la zone d'étude est grande, plus petite apparaît la part de chaque action dans les changements. De cette manière, l'influence progressive d'une action, même de grande envergure, peut sembler insignifiante (par exemple, moins de 1 pour cent) si la zone d'étude est suffisamment étendue. Pour éviter les conclusions trompeuses, le praticien doit aussi démontrer la quantité de changements attribuable à l'action en cours d'examen par rapport aux autres actions dans la zone d'étude (plutôt que par rapport à la zone d'étude elle-même).

ÉTUDE DE CAS :
Lotissement de Eagle Terrace : comparaison des effets progressifs d'un projet

Lors de l'évaluation du projet de Eagle Terrace (Eagle Terrace, 1996), on a calculé de deux façons la perte de l'habitat d'un oiseau chanteur (la grive à dos olive). D'abord, on a déterminé que les développements existants causaient la perte de 38 pour cent d'un habitat de qualité modérée, que les projets raisonnablement prévisibles entraîneraient une perte supplémentaire de 7,2 pour cent et que le lotissement de Eagle Terrace amènerait une autre perte de seulement 0,1 pour cent. Ces chiffres étaient fondés sur une comparaison avec une région fixe, soit la zone d'étude régionale.

- On a alors recalculé les pourcentages et on a établi une comparaison avec les terres *restées* non perturbées (dont la superficie diminue de plus en plus) après chaque scénario. Dans ce cas, les pourcentages de perte d'habitat devenaient plutôt, respectivement, 47 pour cent, 17 pour cent et 0,2 pour cent. Même en doublant, la contribution du projet proposé resterait bien inférieure à 1 pour cent (une valeur de changement habituellement jugée négligeable dans la pratique de l'évaluation). Par contre, l'influence de toutes les autres actions augmenterait de plus du double pour se situer bien au-dessus de 10 pour cent (une valeur habituellement jugée importante).

- ***L'importance des effets diminue à mesure que décroît l'apport progressif d'une action*** On pourrait soutenir que si les effets d'une action au sein d'une zone d'étude régionale sont très petits en comparaison des effets des autres actions dans la même région, les effets cumulatifs de cette action sont probablement négligeables. Ainsi, par exemple, si un promoteur propose d'abattre tous les arbres d'un carré de quatre hectares dans une région où il y a déjà 300 hectares rasés, l'action proposée ajoute une perte supplémentaire d'habitat faunique possible de seulement 1,3 pour cent. La validité de cet argument repose en partie sur la dimension de la zone d'étude (plus grande est la zone d'étude régionale, plus petit devient le pourcentage). L'argument pourrait ne pas tenir dans tous les cas, surtout si les quatre hectares visés abritent des espèces végétales rares dans la région, offrent un habitat faunique d'une importance spéciale (par exemple, des roches à lécher pour les ongulés) ou contiennent un attribut topographique à caractère unique. De plus, l'argument pourrait ne pas tenir si cette perte supplémentaire de quatre hectares entraîne, relativement à une composante valorisée de l'écosystème, le dépassement d'un seuil au-delà duquel la composante en question ne pourra jamais se régénérer. Il convient de souligner cependant que le recours à cette démarche consistant à additionner une action après l'autre jusqu'à en arriver à "la goutte d'eau qui fait déborder le vase" est souvent mis en échec par l'absence de seuils clairement définis.
- ***L'importance des effets peut diminuer à mesure qu'augmente l'importance d'actions de plus grande envergure dans les environs*** Si l'action proposée doit se dérouler à proximité d'actions existantes de plus grande envergure, son apport relatif aux effets cumulatifs pourra être minime. Cela ne veut pas dire qu'il n'est pas nécessaire d'effectuer une évaluation des effets cumulatifs, mais *suggère* qu'il faudra bien comprendre les effets de ces autres actions.
- ***L'importance des effets peut augmenter à mesure qu'une espèce se raréfie ou devient de plus en plus menacée*** Pour déterminer l'importance des effets sur la population d'une espèce touchée, il faut tenir compte de la rareté relative de l'espèce à de plus grandes échelles (par exemple, régionale, provinciale ou planétaire). Dans le cas des organismes biologiques, par exemple, imaginons une population de 200 animaux ou végétaux vivant dans ce que l'on appelle "l'empreinte" d'une action proposée. Une population de cette taille pourrait subir un effet grave. Cependant, l'importance attribuée à cet effet variera presque certainement selon que la population s'inscrit dans une population locale, régionale ou mondiale de 200, 2 000

ou deux cent millions d'individus. Et encore, il faudra juger aussi si *cette* population restante est elle-même rare ou menacée.

- ***L'importance des effets peut décroître à mesure que diminue la gravité des effets locaux*** Certains prétendent que si les conclusions d'une évaluation de l'impact environnemental indiquent qu'aucun effet résiduel n'est important, il n'y aura pas d'effets cumulatifs (puisqu'il ne reste aucun effet pouvant s'additionner à ceux d'autres actions). Il peut en être ainsi pour certains genres d'effets, mais ce n'est probablement pas toujours le cas : *un effet local négligeable peut toujours contribuer à un effet cumulatif important!*
- L'argument peut tenir, par exemple, dans les cas où des mesures d'atténuation éliminent ou réduisent considérablement les effets produits par le déplacement d'un composant vers un autre endroit (par exemple, le déversement d'un contaminant dans un cours d'eau) ou les effets d'une perturbation de nature sensorielle (par exemple, le bruit). Dans de tels cas, la possibilité de l'interaction d'effets cumulatifs avec d'autres actions sera réduite.
- Par contre, l'argument ne vaudrait peut-être pas si, à l'échelle d'une région, il reste quand même un effet *indirect* grave qui entraîne des pertes régionales importantes d'une composante valorisée de l'écosystème (par exemple, la perte de 10 pour cent de la population d'une espèce végétale rare au sein de la zone d'étude) ou la détérioration d'une ressource dont dépend la composante (par exemple, la fragmentation de l'habitat faunique). Cet effet indirect est habituellement causé par un déboisage qui, bien que sans importance à l'échelle locale, peut avoir une incidence régionale importante (c'est-à-dire, des pertes par "grignotage"). Il s'agit là de cas dans lesquels le praticien, en déterminant l'importance des effets, doit envisager cette possibilité et mesurer la rareté relative des éléments touchés.
- L'importance des effets peut diminuer si les effets n'excèdent pas ceux amenés par la variabilité des conditions naturelles environnantes Si un effet direct n'amène aucun changement décelable dans une composante valorisée de l'écosystème, on jugera habituellement l'effet comme négligeable. Si le changement est décelable, mais que son ampleur ne dépasse pas celle des changements qui se produisent en raison des fluctuations naturelles (par exemple, les températures et les débits annuels de l'eau, le pourcentage d'oxygène dissous, la taille saisonnière de la population faunique), l'effet serait habituellement jugé lui aussi négligeable. Ces arguments pourraient ne plus tenir, cependant, si un certain nombre d'actions apportent chacune de petits changements, chacun étant au-dessous de la variabilité naturelle, qui s'ajoutent les uns aux autres et créent éventuellement un changement décelable dépassant l'état du paysage naturel environnant. Ainsi, par exemple, s'il y a une série d'usines d'exploitation du minerai alluvionnaire ou d'usines de pâtes et papier le long d'un même cours d'eau, chaque usine pourrait être évaluée et jugée comme n'ayant aucun effet important en raison de mesures d'atténuation efficaces (par exemple, une dilution des sédiments ou des contaminants qui les ramène à un niveau inférieur à celui correspondant au paysage environnant). Et pourtant, les effets cumulatifs en aval sur ces cours d'eau pourraient dépasser même les pires conditions naturelles possibles, comme une sécheresse (par exemple, durant les périodes de sécheresse). De plus, il y a souvent une incertitude reliée à la détermination de la variabilité naturelle et on doit l'utiliser prudemment à des fins de comparaison.
- ***L'importance des effets peut augmenter à mesure qu'augmente le nombre d'actions induites*** Une action proposée peut induire de nouvelles actions dans la région. Bien que l'inclusion de ces "sous-produits" dans une évaluation des effets cumulatifs signifie que leur réalisation est à peu près certaine, il ne faut pas oublier que les effets de l'action en cours d'évaluation peuvent quand même avoir une importance plus grande.
- ***L'importance des effets peut diminuer si l'environnement avoisinant est déjà lourdement perturbé*** Une action proposée dans une région déjà lourdement perturbée en raison des

actions existantes peut être négligeable si les éléments environnementaux sont déjà compromis (par exemple, les seuils ont été dépassés). Par exemple, on pourrait proposer un pipeline dans un secteur déjà traversé par un grand nombre de servitudes (par exemple, les routes d'accès); dans un tel cas, le pipeline lui-même ne contribuerait pas nécessairement de façon importante à l'effondrement possible de la population faunique.

3.5.3 Utilisation des seuils

Les seuils sont des limites au-delà desquelles des changements cumulatifs deviennent sujet d'inquiétude, par exemple, la perturbation étendue d'un habitat entraînant l'effondrement rapide d'une population de poissons ou, encore, l'apparition soudaine, dans des sources d'eau potable, de contaminants contenus dans les sols. Les seuils peuvent s'exprimer sous forme de buts ou d'objectifs, de normes et de directives, de capacité biotique ou de limites acceptables de changement, chaque appellation traduisant des combinaisons différentes de données scientifiques et de valeurs sociales. À titre d'exemple, un seuil pourrait être la concentration maximale d'un certain contaminant au-delà duquel la santé peut être affectée, le nombre maximum d'hectares de terrain qui peuvent être déboisés avant que les effets visuels deviennent inacceptables, ou le nombre maximum de chevreuils qui peuvent disparaître d'un habitat de vallée avant que ne soit menacée la viabilité de la population.

Pour tirer des conclusions utiles concernant les effets cumulatifs, il faut pouvoir comparer les effets progressifs d'une action à un certain niveau limite de changement. En théorie, si les effets combinés de toutes les actions au sein d'une région ne dépassent pas une certaine limite, ou un certain seuil, les effets cumulatifs d'une action sont jugés acceptables. Dans la pratique, cependant, l'évaluation des effets cumulatifs est souvent entravée par le fait que l'on n'a jamais établi de seuils. Le problème est particulièrement flagrant dans le cas des composantes terrestres des écosystèmes. Étant donné que les contaminants nuisibles à la santé humaine et les constituants de l'air et de l'eau sont habituellement réglementés, les seuils utiles à l'évaluation sont souvent définis par la réglementation ou décrits dans des lignes directrices (par exemple, les lignes directrices de Santé Canada concernant la qualité de l'eau potable).[23]

Il n'existe donc pas toujours de technique objective pour établir des seuils convenables, et il faut habituellement se fier au jugement professionnel. Lorsqu'il est impossible de délimiter un niveau de capacité réelle, l'analyse des tendances peut aider à déterminer si les buts ont quelque chance d'être atteints ou s'il est probable que les tendances de dégradation se maintiendront.

S'il n'y a pas de seuil déterminé, le praticien peut : 1) proposer un seuil convenable; 2) consulter certaines parties intéressées, organismes gouvernementaux et spécialistes techniques (le mieux est de procéder de façon interactive, par exemple, à l'occasion d'ateliers) ou 3) reconnaître l'absence de seuil, déterminer les effets résiduels et leur importance, et laisser l'autorité responsable de l'examen décider s'il y a dépassement d'un seuil.

Seuils

Capacité biotique et limites acceptables de changement

La capacité biotique est le niveau maximum d'utilisation ou d'activité qu'un système est capable de soutenir sans conséquences indésirables. Il s'agit évidemment d'un point de détermination subjectif qui dépend des valeurs et du contexte en cause. La capacité biotique écologique représente des limites biophysiques, alors que la capacité biotique récréative peut être déterminée en grande partie par la perception des utilisateurs et les degrés de satisfaction reliés à une activité en particulier.

[23] Certaines évaluations de composantes biophysiques (par exemple, l'air et l'eau) tiennent souvent compte de la santé humaine de façon implicite.

Plutôt que de déterminer des niveaux convenables d'utilisation, le concept de "limites acceptables de changement" cherche à décrire des conditions environnementales qui sont jugées acceptables. Cette approche présente l'avantage suivant : une fois que l'on a décrit les conditions acceptables, il est possible de déterminer la combinaison appropriée de niveaux d'utilisation et d'interventions d'entretien qui est nécessaire au maintien de ces conditions (Stankey et coll., 1985, Wight, 1994).

ÉTUDE DE CAS :
Exploitation des gisements alluvionnaires dans le Yukon : seuils de sédimentation dans les cours d'eau

L'autorisation d'extraction de l'or dans les gisements alluvionnaires du Yukon (GDC, 1993) prévoit un maximum acceptable de concentration de sédiments fondé sur les effets acceptables pour le poisson dans cinq catégories de cours d'eau. Dans un cours d'eau de catégorie III, par exemple, le degré maximum acceptable de concentration de sédiments au-dessus du niveau de sédimentation naturelle est de 200 mg par litre (la catégorie est fondée sur les attributs de capacité et de pêche des poissons). De plus, certains cours d'eau sont classés dans une catégorie exceptionnelle établie d'après une série de cartes couvrant la plus grande partie du sud du Yukon. En ce qui concerne les effets cumulatifs, l'autorisation d'extraction veut dire que des actions (exploitation des gisements alluvionnaires) peuvent se dérouler sur un seul cours d'eau jusqu'à ce que soit atteinte la limite de sédimentation. Pour les cours d'eau, cette approche offre donc un seuil qui pourra aider à prendre les décisions futures relativement aux projets qui influent sur la sédimentation.

ÉTUDE DE CAS:
Rivière Highwood : débit nécessaire

Le gouvernement de l'Alberta a proposé de détourner une partie du débit de pointe de la rivière Highwood pour augmenter l'alimentation en eau d'un réservoir que l'on prévoit construire. Certains ont exprimé des inquiétudes quant aux effets possibles de ces retraits d'eau sur la végétation riveraine et sur les poissons. Des chercheurs (Yarranton et Rowell, 1991) ont étudié comment on pourrait déterminer le débit nécessaire et calculé ce que devrait être ce débit. Le débit nécessaire représenterait un seuil sous lequel la survie des composantes valorisées de l'écosystème serait menacée. On a déterminé ce débit, en se basant sur le meilleur jugement professionnel, comme étant le débit minimum requis par divers facteurs reliés au cours d'eau (par exemple, la régénération de la flore, les changements géomorphologiques et la survie des poissons). Enfin, on a choisi comme seuil final le plus haut débit-volume devant être maintenu à chaque saison pour l'un ou l'autre de tous ces facteurs.

ÉTUDE DE CAS :
Parc national Banff : seuils relatifs à l'utilisation humaine et aux grizzlis

Lors d'une évaluation des effets cumulatifs exécutée récemment par le groupe de travail Banff et la vallée de la rivière Bow, on a établi que l'utilisation accrue du parc national Banff par l'humain avait des effets graves sur l'environnement du parc (BBVS, 1996). En mesurant ces effets, on s'est servi d'un système d'information géographique pour dresser la carte de l'utilisation humaine du parc à l'aide d'une échelle de six points allant de 10 personnes par mois à un million de personnes par mois (chaque point de plus dans l'échelle correspondant à une augmentation de facteur 10). Comme on pouvait s'y attendre, l'utilisation la plus faible était celle des pistes de l'arrière-pays, et la plus intense, celle des secteurs touristiques, des autoroutes et des emplacements urbains.

Les recherches menées dans le parc sur l'interaction entre le grizzli et l'homme semblent indiquer qu'un nombre limite de 100 personnes par mois (c'est-à-dire, le deuxième plus faible niveau d'utilisation) ne dépasserait pas le seuil de tolérance relatif aux ours pendant la saison estivale (Gibeau et coll., 1996). Étant donné que les ours sont inactifs en hiver, on a déterminé un seuil hivernal de 1 000 personnes par mois en se fondant sur l'observation des réactions des loups aux perturbations et activités humaines (Paquet et coll., 1996). On a ensuite recommandé ces seuils d'utilisation pour aider à la gestion future des zones d'arrière-pays dans le parc. Il est évident que l'on ne pouvait pas appliquer ces mêmes seuils pour

les secteurs près des routes et des centres d'activité (c'est-à-dire, les zones très développées), mais on s'est quand même efforcé d'y ménager des corridors de déplacement pour la faune pour que les gros mammifères (wapitis, loups, ours) puissent passer rapidement dans un habitat plus propice.

Une évaluation des effets de l'expansion de la route Transcanadienne dans le parc (Parcs Canada, 1994) a montré qu'un habitat efficace à seulement 70 pour cent ou 80 pour cent (de la capacité existante) pourrait dépasser le seuil de perturbation pour les grizzlis. Une autre étude réalisée au parc national Yellowstone établit pour les grizzlis un seuil fondé sur la tolérance maximum à l'égard de la densité routière (Mattson, 1993). Selon cette étude, une densité routière supérieure à 0,4 km par km^2 dans une région hausserait fortement la probabilité que les ours disparaissent de façon permanente de la région.

3.5.4 Traitement de l'incertitude

Lorsqu'on tente de prévoir les effets et d'évaluer leur importance, l'incertitude peut naître des variations propres aux systèmes naturels, d'un manque d'information, de connaissances ou d'un consensus scientifique quant aux rapports de causalité, ou encore de l'incapacité des modèles de prévision à représenter exactement des systèmes complexes. En ce qui concerne l'étude des effets cumulatifs, le degré d'incertitude est plus grand dans une évaluation des effets cumulatifs que dans une évaluation ordinaire de l'impact environnemental, à cause de la zone d'étude plus étendue dans le temps et dans l'espace.

Dans les cas d'incertitude qui surgissent au cours d'une évaluation, il est recommandé d'envisager le recours aux règles empiriques décrites ci-après.

Considérations lors du traitement de l'incertitude

- Tirer des conclusions conservatrices (c'est-à-dire, supposer qu'un effet est plus nuisible plutôt que moins nuisible). C'est ce que l'on appelle le principe de prudence.[24]
- Tenir un dossier ou une piste de vérification de toutes les hypothèses, des lacunes dans les données et du degré de confiance dans la qualité et l'analyse des données, pour justifier les conclusions.
- Recommander des mesures d'atténuation pour réduire les effets nuisibles, et des mécanismes de surveillance suivis d'une évaluation et d'un plan de gestion des effets, pour assurer l'efficacité de ces mesures.
- Mettre en application des mécanismes en vue d'évaluer les résultats de la surveillance et de prévoir des mesures d'atténuation ultérieures ou la modification du projet, selon le besoin.

[24] Il existe d'autres définitions de ce terme.

3.6 ÉTAPE 5 : SUIVI

Aux termes de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, le suivi vise à vérifier l'exactitude des évaluations environnementales et à déterminer l'efficacité des mesures d'atténuation. En pratique, le suivi sert à surveiller et à établir les mesures de gestion de l'environnement. C'est l'autorité responsable fédérale qui définit et met en oeuvre le programme de suivi. Les responsabilités des promoteurs devraient être établies en fonction de l'apport de leurs actions respectives aux effets environnementaux cumulatifs, puisqu'il serait généralement déraisonnable qu'un promoteur surveille les effets causés par d'autres promoteurs.

En résumé, un suivi s'impose dans l'un ou l'autre des cas suivants (Davies, 1996) :

- une certaine incertitude règne quant aux effets environnementaux d'autres actions, surtout s'il s'agit d'actions imminentes;
- l'évaluation des effets cumulatifs d'une action s'effectue selon une méthode ou une approche nouvelle ou innovatrice;
- il y a des doutes quant à l'efficacité des mesures d'atténuation visant les effets cumulatifs.

4.0 DIFFÉRENTES APPLICATIONS DU MODÈLE D'ÉVALUATION

Le modèle d'évaluation décrit au chapitre 3 peut s'appliquer de diverses façons pour répondre aux différentes exigences de l'examen. Deux de ces façons sont décrites dans la présente section : l'évaluation de petites actions (appelés communément "examens préalables"), ainsi que les études et plans régionaux d'utilisation du territoire.

4.1 ÉVALUATION DE PETITES ACTIONS

La majorité des demandes d'approbation présentées aux organismes de réglementation touchent des actions qui ne nécessitent pas une évaluation détaillée ni la préparation d'un rapport officiel d'évaluation de l'impact environnemental. Ces actions sont assujetties à un examen rapide ou "préalable", car elles sont de petite taille et leurs effets sont prévisibles et susceptibles d'être atténués. La réalisation de plusieurs petites actions sur un même territoire peut entraîner la possibilité d'effets cumulatifs (effet de "grignotage"). Cela se produit souvent, par exemple, lorsque bon nombre de développements se réalisent en succession rapide (par exemple, pendant une "utilisation soudaine de ressources"). Ces actions sont susceptibles de causer des effets cumulatifs beaucoup plus nombreux qu'une seule grande action mise en oeuvre dans la même région.[25]

Presque toutes les approches d'évaluation des effets cumulatifs décrites dans la documentation visent des actions de grande envergure (c'est-à-dire, des actions de taille relativement importante et qui auront probablement des effets à l'échelle régionale). Les praticiens chargés des évaluations à l'étape de l'examen préalable ne peuvent pas toujours se permettre d'effectuer ces tâches qui sont souvent complexes et coûteuses, qui exigent parfois beaucoup de temps et qui ne sont pas toujours nécessaires. Ce sont souvent les organismes gouvernementaux eux-mêmes qui effectuent la plus grande partie ou la totalité des examens préalables à la suite de demandes de permis et de licences. Certains organismes de réglementation doivent en traiter des milliers ou des dizaines de milliers par année.

Par conséquent, il est nécessaire de définir un processus qui permettra de prendre en considération les effets cumulatifs des actions de petite taille à l'étape de l'examen préalable (comme l'exige, par exemple, la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*) tout en reconnaissant les limites d'un tel processus appliqué à cette échelle.[26] De fait, il faut procéder à une évaluation des effets cumulatifs "condensée" ou "une mini-évaluation" qui pourra néanmoins s'effectuer selon l'une ou l'autre des approches proposées dans le présent guide. Il est nécessaire de poursuivre de nombreux efforts pour formaliser de tels processus qui soient pratiques et facilement mis en œuvre par les examinateurs.

Essentiellement, pour aborder les effets cumulatifs au cours de l'examen préalable des petits projets, il faut examiner les effets potentiels qui surviennent d'un projet en cours d'examen dans un contexte plus grand que le projet. Une telle analyse peut être efficace si l'on examine trois aspects principaux. Premièrement, il est utile d'examiner les effets potentiels du projet en cours

[25] Il est également possible que des projets "de grande envergure" fassent l'objet d'un examen préalable si, dans le cas d'un examen effectué en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, le projet en question n'a pas tout à fait les caractéristiques particulières définies dans le *Règlement sur la liste d'étude approfondie* prévue par la Loi. Le cadre d'évaluation décrit dans le chapitre 3 pourrait être plus approprié aux projets de grande envergure assujettis à un examen préalable.

[26] On a proposé d'effectuer des évaluations par catégorie comme moyen d'accélérer l'évaluation de nombreux projets similaires dont les effets sont connus, mineurs et susceptibles d'atténuation; toutefois, les effets cumulatifs sont habituellement examinés au cas par cas lors des évaluations par catégorie.

d'examen dans une perspective de tendances générales touchant les composantes valorisées de l'écosystème (par exemple, existe-t-il actuellement des tendances connues qui préoccupent, telles la perte progressive de la qualité de l'eau qui indiquerait le besoin d'évaluer plus sérieusement les interactions éventuelles?). Deuxièmement, la mise en œuvre du projet se produirait-elle dans un secteur où sont déjà survenues d'autres actions (par exemple, des actions de même nature qui résulteraient du même genre d'effets, tels que les modifications causées aux rives le long d'un cours d'eau récréatif)? Troisièmement, existe-t-il des politiques générales, des seuils ou des objectifs établis à un niveau stratégique de prise de décision qui seraient pertinents (par exemple, les lignes directrices provinciales, les plans principaux des municipalités peuvent établir des critères pertinents des effets cumulatifs de projets, tels que les décharges des eaux pluviales)?

Il est également important d'éviter de confondre le point où les effets s'accumulent et le point où sont prises les décisions. Idéalement, les politiques et les plans subiraient une évaluation environnementale qui comprendrait l'évaluation des effets cumulatifs. Cela fournirait un contexte pour aborder les effets cumulatifs à l'étape de l'examen préalable. En réalité, cependant, cela ne se produit pas toujours et les examens préalables peuvent soulever des questions qui se situent au-delà de la portée du projet en cours d'examen. Dans un tel cas, les effets cumulatifs généraux devraient être signalés pour être abordés à l'étape de la prise de décision.

4.1.1 Éléments d'un concept pratique du processus d'examen préalable

Si l'on se penche sur les effets cumulatifs, il faut le faire de manière simple et efficace, à l'aide de tests simples qui, appliqués à l'action, fournissent des réponses sans délai. Les tests doivent également donner une certaine indication du risque ou de la probabilité d'effets importants pour déterminer la nécessité d'un examen plus approfondi. L'examinateur doit être capable de prendre des décisions rapides. Il ne faut jamais, dans le cours du processus d'examen préalable, que l'examinateur reste là à se demander comment répondre à une question complexe lorsque les ressources et le temps manquent pour trouver la bonne réponse.

En élaborant une évaluation pour un organisme en particulier, il faudrait respecter les points suivants, et prévoir :

- une démarche "étape par étape";
- une série de critères fondés sur des questions simples qui visent à déterminer une classification (par exemple, déterminer l'importance des effets);
- des mécanismes simples pour répondre aux besoins d'une évaluation des effets cumulatifs, tels la détermination des limites et le repérage des autres actions;
- un mécanisme permettant de demander de l'information supplémentaire à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisme responsable de l'examen, et de s'assurer qu'il est possible d'intégrer à l'examen préalable les connaissances de l'examinateur sur le genre d'action et la nature de la région géographique en cause;
- des questions claires et concises ne comportant pas de termes sujets à interprétation (par exemple, demander si "l'intégrité de l'écosystème est compromise" exigerait de définir la notion d'intégrité de façon explicite et pratique);
- la tenue d'un dossier écrit qui aidera plus tard à comprendre les raisons sous-tendant les décisions;
- une définition claire de chaque point de la décision visant la prochaine étape à entreprendre et un mécanisme de "débordement" (c'est-à-dire, pour dépasser l'examen préalable et de procéder à une étude plus détaillée);
- une réaction bien adaptée aux genres d'actions et d'effets qui inquiètent le plus l'organisme d'examen (par exemple, dans le cas des permis d'utilisation de l'eau, se concentrer sur l'eau

et les questions connexes) tout en veillant à déterminer la possibilité d'effets indirects pouvant mener à des effets cumulatifs.

Les études de cas présentées dans les cases d'information suivantes montrent comment certains organismes s'y sont pris pour aborder les effets cumulatifs à l'étape de l'examen préalable. Les utilisateurs du présent guide sont invités à lire attentivement ces études de cas, ainsi qu'à adopter et à modifier l'approche qui convient le mieux à leurs besoins particuliers.

Questions à poser pour évaluer des actions de petite taille

1. L'action affectera-t-elle les écosystèmes ou les composantes valorisées de l'écosystème qui démontrent actuellement des tendances de préoccupation?
2. L'action se produira-t-elle dans un secteur où se sont produites d'autres nombreuses actions?
3. Existe-t-il des politiques ou des plans qui déterminent les objectifs ou les critères pertinents pour faciliter l'adoption d'une perspective plus grande?

ÉTUDE DE CAS : Parcs Canada : une approche "accélérée"

Parcs Canada a reconnu la nécessité d'une approche détaillée d'évaluation des effets cumulatifs dans le cas d'actions plus grandes et complexes et d'une approche "accélérée" pour évaluer les effets cumulatifs d'actions de petite taille (Kingsley, 1997). L'approche "accélérée", une version condensée de l'approche détaillée, est simplement un moyen rapide de déterminer s'il y a des effets possibles et, dans l'affirmative, s'ils peuvent agir cumulativement avec d'autres actions. L'approche est résumée ci-après.

Étape 1 : Détermination de l'importance des problèmes et des priorités

Il s'agit d'abord de poser une série de questions :

- Les effets possibles de l'action et les autres facteurs de stress existants se produisent-ils de façon si rapprochée dans le temps que les capacités de récupération du système s'en trouvent débordées?
- Les effets possibles de l'action et les autres facteurs de stress existants se produisent-ils de façon si rapprochée dans l'espace géographique que leurs effets en arrivent à se chevaucher?
- Les effets de l'action pourraient-ils se retrouver en interaction mutuelle entre eux ou avec d'autres facteurs connus de stress existants ou futurs, soit en s'ajoutant les uns aux autres, soit en se combinant en synergie?
- Les effets possibles de l'action touchent-ils des composantes essentielles de l'environnement? Ces composantes ont-elles déjà été touchées par d'autres facteurs de stress de la même action ou d'autres actions, soit directement, indirectement ou par quelque cheminement complexe?
- L'action s'inscrit-elle dans une série de nombreuses actions du même type dont les effets individuels sont négligeables mais qui touchent l'environnement d'une manière si semblable qu'ils peuvent, collectivement, prendre une grande importance à long terme (c'est-à-dire, par effet de grignotage)?

Si la réponse à l'une ou l'autre de ces questions est affirmative, il y possibilité d'effets cumulatifs. On passe alors aux questions suivantes :

- Quels effets possibles de l'action sont susceptibles de donner lieu à des effets cumulatifs?
- Sur quelle échelle convient-il de concevoir ces effets?

Étape 2 : Analyse

Il s'agit maintenant d'élaborer un tableau synoptique décrivant les divers attributs qui touchent chaque composante valorisée de l'écosystème, soit : les facteurs de stress existants qui touchent la composante; les parcours du changement (rapports de causalité); les conséquences (c'est-à-dire, les tendances qui en résultent pour les composantes valorisées de l'écosystème et l'apport du projet aux changements globaux. On détermine également des mesures d'atténuation.

Étape 3 : Mesure

En faisant appel à son jugement professionnel, il s'agit de mesurer les effets en se demandant si les changements déterminés menacent l'intégrité de l'environnement tel que défini dans les directives de Parcs Canada. Ces changements sont ensuite comparés aux objectifs actuels.

Étape 4 : Suivi, rétroaction et documentation

Il s'agit d'étayer par des documents toute l'information, de cerner les incertitudes et de mettre en oeuvre les mesures requises de rétroaction et de surveillance, de la façon indiquée sur le formulaire de Parcs Canada pour l'examen préalable.

ÉTUDE DE CAS : Commission de la capitale nationale : politique relative à la gestion des eaux pluviales

La Commission de la capitale nationale est une société d'état fédérale chargée de la planification et de l'aide à l'aménagement, à la conservation et à l'amélioration de la région entourant la ville d'Ottawa. Un élément important des plans de la Commission pour la région de la capitale vise à assurer au public l'accès aux secteurs situés près des cours d'eau; en conséquence, la Commission est propriétaire et gère de grands secteurs riverains. C'est pour cette raison que des promoteurs privés ou des municipalités demandent à l'occasion à la Commission d'approuver la construction de décharges des eaux pluviales ou des réservoirs de retenue des eaux sur les rives gérées par la Commission. Le système de cours d'eau couvre deux provinces et de nombreuses municipalités locales et des directives générales n'étaient pas encore disponibles ou fondées sur les juridictions. Au cours de l'examen préalable d'un projet de décharge des eaux pluviales, on a relevé des effets cumulatifs potentiels. L'examen préalable a recommandé des mesures d'atténuation pour le traitement des eaux pluviales mais a souligné également la nécessité d'une politique de gestion plus générale des eaux pluviales. La Commission a depuis officiellement adopté cette politique qui prévoit des conditions cohérentes précédant l'approbation de nouvelles décharges. Par exemple, la politique stipule que la Commission doit :

- Encourager et soutenir des initiatives de planification des bassins hydrographiques entre les juridictions pour régler les questions relatives à la gestion des eaux pluviales;
- Encourager et favoriser le contrôle de la source des eaux pluviales, et les pratiques et la conception utilisant la filtration naturelle et les processus d'infiltration;
- Assurer que la quantité et la qualité de l'écoulement des eaux pluviales soient conformes aux normes fédérales et provinciales qui s'appliquent à la région.

En mettant en œuvre cette politique, on réduit à un niveau acceptable les effets cumulatifs causés par la décharge des eaux pluviales dans les rivières et l'évaluation environnementale peut se concentrer sur les questions relatives au site spécifique pour les nouvelles décharges.

ÉTUDE DE CAS : Parcs Canada : la voie navigable Trent-Severn

La voie navigable Trent-Severn est un système qui permet la navigation des lacs, des rivières et des canaux artificiels et que gère Parc Canada pour préserver et interpréter les ressources patrimoniales naturelles et culturelles. On compte actuellement plus de 500 décharges des eaux pluviales qui se déversent dans la voie navigable. En 1997, les gestionnaires de la voie navigable Trent-Severn ont décidé de rendre obligatoire le permis pour toute décharge des eaux pluviales. En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, chaque demande de permis déclencherait une évaluation environnementale. Cela constitue un précédent de l'approche de l'évaluation des effets cumulatifs de Parc Canada. On a regroupé les décharges qui se déversent dans la section du passage Peterborough de la voie navigable au cours d'une évaluation collective utilisant l'approche suivante :

1. Un atelier sur l'importance de l'évaluation a permis de centrer l'évaluation sur les effets cumulatifs des niveaux de phosphore (ce qui devenait un problème) et des colibacilles (ce qui fournissait une indication d'agents pathogènes dans la voie navigable).
2. On entreprit alors une analyse fondée sur les sources, les cheminements de l'accumulation et des conséquences (CGS, 1997). On indiqua sur une carte toutes les décharges des eaux pluviales et on détermina la nature des secteurs avoisinants du drainage.
3. L'analyse détermina que les bactéries contenues dans les décharges des eaux pluviales n'avaient pas affecté la qualité des eaux situées en aval. Cependant, les décharges situées dans la région des plages nécessitaient une attention spéciale en raison des effets cumulatifs des activités récréatives.
4. On détermina que le phosphore accumulé devenait une préoccupation dans le passage Peterborough, mais, on a mesuré que l'apport des eaux pluviales urbaines à ce débit s'élevait à 0,7 pour cent. Puisque les mesures d'atténuation coûtent cher, l'évaluation a recommandé que les avantages plus grands devaient être atteints à moindre coût en réduisant des volumes équivalent ailleurs dans le système (c'est-à-dire, un programme d'échange de phosphore).
5. D'autres recommandations se penchaient sur l'encouragement de meilleures pratiques de gestion des nouvelles décharges des eaux pluviales et l'adoption d'une approche coopérative avec les ministères fédéraux, les organismes provinciaux et les municipalités. Il a été également recommandé qu'une évaluation semblable soit entreprise le long du parcours de la voie navigable.

ÉTUDE DE CAS
Ressources naturelles Canada : examen préalable à partir d'un tableau synoptique

Ressources naturelles Canada a recours à deux tableaux synoptiques pour aider les responsables des examens préalables à remplir le rapport d'évaluation environnementale au sujet d'un projet (RNC, 1996). Selon le premier tableau synoptique, l'examinateur doit déterminer si chacun des aspects de l'action cause l'un ou l'autre des 40 genres d'effets biophysiques (par exemple, la température des eaux de surface, l'érosion, la perturbation de la reproduction) et chacun des 12 effets socio-économico-culturels. L'examinateur peut ajouter à volonté d'autres effets applicables. Selon le deuxième tableau synoptique, l'examinateur doit déterminer la probabilité des effets de 26 autres genres communs d'actions (par exemple, l'agriculture, l'exploitation minière, l'élimination des déchets solides) et il peut à volonté en ajouter d'autres. L'examinateur doit identifier les autres actions qui sont présentes dans le champ d'étude et en conséquence leurs effets qui pourraient se combiner avec ceux du projet, selon la définition du premier tableau synoptique. Dans son rapport, l'examinateur doit alors indiquer la probabilité de chacun des effets potentiels, examiner les mesures à prendre pour atténuer ces effets et déterminer l'importance des effets résiduels.

ÉTUDE DE CAS :
Affaires indiennes et du Nord Canada au Yukon : approche d'examen préalable fondée sur plusieurs formulaires

Au Yukon, le ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada est chargé chaque année de l'examen et de l'émission de centaines de permis et de licences visant divers genres d'actions. Le ministère suit un processus d'examen préalable en deux étapes. La première étape s'applique aux actions relativement de petite taille comportant des mesures d'atténuation bien définies. La deuxième étape vise les quelques actions soulevant des préoccupations flagrantes et exigeant un examen plus détaillé. Si les effets d'une action risquent d'être importants, un examen préalable peut passer à la deuxième étape sans franchir la première étape.

Le ministère a proposé une approche fondée sur des formulaires à remplir (MAINC, 1997) pour s'assurer que l'examen préalable serait effectué promptement et efficacement au moyen des ressources disponibles au sein de l'organisme, en veillant aussi à ce que toute question donnant lieu à des préoccupations puisse être étudiée plus en profondeur. Pour chaque étape de l'examen, il y a un formulaire (c'est-à-dire, un tableau comportant des espaces à remplir ou une liste de contrôle à cocher) qui guide le travail de l'évaluateur. Les formulaires sont reliés entre eux de façon à ce que tous les résultats de chacun des formulaires ou certains d'entre eux fournissent l'information nécessaire à la prise de décision au moment du formulaire suivant.

Il s'agit d'un processus en deux parties : 1) Demande de renseignements sur le renvoi; et 2) Examen préalable des effets. Dans la première partie, on met d'abord l'accent sur la collecte du plus grand nombre de renseignements possibles auprès des organismes externes et des autres ministères, des parties intéressées publiques et de l'examinateur. La deuxième partie sert principalement à déterminer la présence d'effets locaux importants qui justifieraient une évaluation plus poussée visant à déterminer la possibilité d'effets cumulatifs.

Les paragraphes qui suivent résument les formulaires de l'examen préalable à la première étape.

Partie 1 : Demande de renseignements sur le renvoi

1. ***Détermination des composantes valorisées de l'écosystème et des composantes culturelles valorisées*** Déterminer les composantes valorisées de l'écosystème et les composantes culturelles valorisées et justifier leur sélection.[27]
2. ***Définition des limites temporelles*** Déterminer les mois au cours desquels les composantes culturelles valorisées de l'écosystème interviennent dans le voisinage de l'action et pendant quels mois une action risque de causer des effets sur ces composantes culturelles valorisées de l'écosystème.
3. ***Détermination des effets locaux et de leur atténuation*** Pour chaque genre d'effets, définir les composantes culturelles valorisées de l'écosystème touchées, déterminer s'il est possible d'atténuer les effets, décrire les mesures d'atténuation appliquées et donner un ordre de grandeur au succès relatif des mesures d'atténuation (c'est-à-dire, aucun, partiel ou complet).

[27] Le terme : composante culturelle valorisée de l'écosystème (CCVE) combine les termes : composante valorisée de l'écosystème (CVE) et composante culturelle valorisée (CCV).

4. ***Détermination des problèmes régionaux*** Déterminer si certains éléments caractéristiques ou "points chauds" (par exemple, le voisinage de zones protégées, un habitat critique, des traits de paysage exceptionnels, des espèces rares ou menacées, des territoires lourdement perturbés) risquent d'être touchés, s'il y a des seuils établis pour les différentes composantes environnementales et s'il est possible de consulter les plans régionaux d'utilisation des sols (par exemple, les plans d'abattage des arbres, les objectifs relatifs aux unités permises de chasse).
5. ***Choix d'une limite spatiale convenable*** S'il n'existe aucune approche pour déterminer une limite, ce formulaire peut servir de moyen de rechange. Pour chacun des sept genres d'action, on y propose une limite, fondée sur l'élément semblable interactif le plus rapproché ou une distance en kilomètres (de 5 à 20). Cette limite géographique est ensuite utilisée pour décider d'opter ou non pour d'autres actions.
6. ***Liste d'inclusion des actions*** Ce formulaire sert à dresser la liste des différentes actions tombant à l'intérieur de la limite spatiale et à préciser s'il s'agit d'une action passée, actuelle ou future.
7. ***Détermination des effets cumulatifs régionaux et de leur atténuation*** Pour chacun des différents genres d'effets cumulatifs (ceux qui ont été déterminés à l'aide du formulaire 10), il s'agit de définir les composantes culturelles valorisées de l'écosystème susceptibles d'être touchées, de déterminer si les effets peuvent être atténués, de décrire les mesures d'atténuation et d'indiquer le succès probable des mesures d'atténuation.
8. ***Indication des sources de renseignements de base*** Il s'agit d'indiquer les renseignements disponibles relativement à chacune des composantes culturelles valorisées de l'écosystème et de préciser s'il existe des cartes géographiques montrant les caractéristiques de ces composantes.

Partie 2 : Examen préalable des effets

9. ***Examen préalable des effets locaux*** Pour chacune des composantes culturelles valorisées de l'écosystème, il s'agit de donner un ordre d'importance, d'abord à la force de l'interaction entre la composante et les diverses composantes de l'action (c'est-à-dire, faible, modérée ou élevée), puis à l'importance de cette interaction. Les formulaires contiennent des tableaux définissant l'ordre d'importance dans différentes conditions.
10. ***Examen préalable des effets cumulatifs*** Pour chacune des composantes culturelles valorisées de l'écosystème signalées comme importantes (c'est-à-dire, modérée ou élevée) dans le formulaire 9, il faut maintenant donner un ordre de grandeur au degré de chevauchement dans le temps et dans l'espace, ainsi qu'à l'importance des effets cumulatifs sur la composante en question pour les trois principaux genres d'effets cumulatifs (voir le formulaire 10 ci-dessous, partiellement rempli, qui est présenté à titre d'exemple d'une demande d'abattage du bois). L'examinateur peut utiliser des tableaux définissant l'ordre d'importance dans différentes conditions.

4.2 ÉTUDES DE PLANIFICATION RÉGIONALE ET D'UTILISATION DU TERRITOIRE

L'évaluation des effets cumulatifs se fait habituellement dans le cadre d'une demande visant un seul projet proposé à l'organisme de réglementation pour en obtenir l'approbation.[28] Les effets du projet en cause sont donc l'objet central de l'évaluation, même si les approches de l'évaluation des effets cumulatifs exigent de tenir compte des effets d'autres actions. Dans certains cas, toutefois, les approches d'évaluation des effets cumulatifs sont utilisées comme élément intégrant de ce qui est communément appelé les études de planification régionales et d'utilisation du territoire. Ces études sont généralement exécutées en raison de préoccupations grandissantes au sujet des effets de nombreux aménagements proposés dans une région géographique donnée. Il peut arriver aussi que la proposition d'un seul projet, habituellement de grande envergure, déclenche l'exécution d'une étude de ce genre. Même si de telles études peuvent ultimement fournir la meilleure et la plus complète évaluation des effets cumulatifs, elles ne sont pas aussi communes; de plus, aucune législation n'exige de telles études comme c'est le cas pour l'évaluation d'un projet unique en vertu d'une législation sur l'évaluation environnementale.

Ces travaux ne relèvent habituellement pas d'un seul promoteur; ils relèvent aussi d'un certain nombre d'organismes gouvernementaux et de parties intéressées (groupe qui peut inclure plusieurs promoteurs d'actions différentes dans la région). De plus en plus, de telles études sont exécutées par un regroupement de parties intéressées (par exemple, le cadre de l'étude à l'égard des effets cumulatifs des sables bitumineux de l'Athabasca en Alberta et des plans de conservation des aires naturelles dans le Nord du Canada).

Les études régionales contiennent certains des mêmes éléments que l'évaluation des effets cumulatifs d'un projet particulier. En outre, elles peuvent aussi :

- porter sur des limites spatiales plus vastes;
- prendre bon nombre d'années, souvent parce qu'elles nécessitent la collecte et l'analyse de très grandes quantités de données;
- avoir lieu *avant* que de nombreuses actions soient entreprises dans une région, plutôt qu'*après* une première proposition de projet (c'est-à-dire, il s'agit de mesures proactives plutôt que réactives), et servir à produire des données d'entrée pour les plans de gestion d'un secteur (par exemple, un parc);
- être utilisées pour établir des seuils acceptables de changement, qui peuvent ensuite servir à l'évaluation de projets particuliers dans la même région géographique.
- Il est important de noter que l'évaluation des effets cumulatifs d'un projet particulier ne peut s'imposer dans le rôle des études de planification régionale. Malgré l'apparente similitude avec ces études, l'évaluation des effets cumulatifs exige un haut niveau de détails techniques et de certitude dans l'analyse, la description et la probabilité des autres actions et les effets environnementaux pour respecter les exigences des organismes de réglementation. Par exemple, un projet dans une région qui n'est relativement pas perturbée, tel qu'une mine (c'est-à-dire, la "première entrée"). L'évaluation des effets d'un tel projet en vertu d'un examen réglementaire se limitera à la prévision des effets des autres actions possibles et éventuelles si la nature de ces actions reste mal définie (c'est-à-dire, ce qu'elles peuvent être et le moment où elles peuvent se produire, si tant elles se produisent). L'évaluation de la mine n'est pas chargée d'inclure un niveau équivalent d'analyse détaillée des effets provenant d'autres actions possibles et éventuelles s'il n'y a pas d'information suffisante sur ces actions pour permettre de définir adéquatement leurs impacts et les effets. Cependant, une étude de planification peut recueillir l'information disponible, les tendances du projet dans le futur (en

28 Il n'en est pas toujours ainsi dans les autres juridictions. En Nouvelle-Zélande, par exemple, l'évaluation des effets et la planification régionale sont entièrement intégrées, tant dans les lois que dans la pratique de l'évaluation.

acceptant les incertitudes), et recommander les conditions selon lesquelles les futurs projets devraient être évalués et examinés pour assurer le respect des objectifs à long terme de l'utilisation du territoire.

- ***Études de planification régionale : approches***

- ***Études de planification régionale : études de cas***

Exemples d'études de planification régionale et d'utilisation du territoire

- Programme d'évaluation environnementale régionale et de surveillance de Beaufort (mer de Beaufort, vallée et delta du Mackenzie, Territoires du Nord-Ouest)
- Étude de la vallée de la rivière Bow et de Banff (parc national Banff, en Alberta)
- Programme de la baie d'Hudson (région de la baie d'Hudson de l'Ontario et du Québec)
- Réserve du parc national Kluane (réserve du parc national Kluane, au Yukon)
- Bassin de la rivière Moose (Ontario, sud de la baie d'Hudson)
- Plan d'aménagement de l'escarpement du Niagara (sud de l'Ontario)
- Étude des bassins des rivières du nord (nord de l'Alberta, nord-est de la Colombie-Britannique et sud des Territoires du Nord-Ouest)
- Étude de planification de la région de la moraine d'Oak Ridges (sud de l'Ontario)
- Étude West Kitikmeot et Slave (Territoires du Nord-Ouest)

ÉTUDE DE CAS :
Projets des sables bitumineux dans le nord de l'Alberta : une approche d'étude régionale

L'extraction du pétrole lourd contenu dans les sables bitumineux au nord de Fort McMurray en Alberta se fait depuis de nombreuses années. Toutefois, pendant la deuxième moitié des années 1990, les activités ont augmenté d'une manière considérable. De nouveaux projets ont vu le jour et on a proposé d'agrandir des projets existants. En réponse aux préoccupations croissantes au sujet des effets cumulatifs de ces actions dans la région de Fort McMurray et reconnaissant les limites du processus d'examen projet par projet, divers organismes provinciaux et fédéraux ont demandé le recours à une étude régionale pour aborder ces préoccupations.

Par exemple, la commission de l'énergie et des services publics de l'Alberta (l'Alberta Energy and Utilities Board) (AEUB, 1997), dans son jugement relatif à la mine Aurora de Syncrude, affirmait que la nécessité d'effectuer un examen complet des activités potentielles dans la région des sables bitumineux du nord de l'Alberta se fonde autant sur la protection de l'environnement que sur la conservation des ressources énergétiques. Comme le gisement est vaste et s'étend au-delà des limites des baux et des confluents des voies navigables, il est absolument nécessaire d'adopter un mode de développement en coopération... La coopération pourrait apporter une amélioration substantielle du paysage après l'achèvement de l'exploitation minière.

Les divers promoteurs ont convenu jusqu'à un certain point d'examiner les effets cumulatifs régionaux. La société Syncrude, par exemple, a stipulé que les sociétés appuyaient une exploitation méthodique, efficace et économique des ressources en sables bitumineux de l'Alberta. Pour accomplir cette tâche au mieux, les exploitants des sables bitumineux ont volontairement explorer les occasions de collaborer et d'améliorer ainsi les avantages économiques et atténuer les effets potentiels environnementaux, socio-économiques et culturels négatifs (Syncrude, 1997).

Pour contrer les effets cumulatifs potentiels , l'industrie a élaboré un cadre permettant de relier les effets des nouvelles installations avec les effets régionaux existants. La société Shell Canada, par exemple, a effectué l'évaluation (Shell,1998) de trois scénarios d'exploitation de sa mine de la rivière Muskeg, en vertu des exigences de la commission de l'Alberta, indiquant les effets du projet liés à :

- l'exploitation existante;
- l'exploitation existante et approuvée;

- l'exploitation existante et approuvée, et à l'exploitation rendue publique (ce qui était défini dans le scénario d'exploitation régionale).

Puisque les nouveaux projets atteignent l'étape de l'examen de la demande, on a relié leurs effets progressifs à l'information sur l'examen régional tenu plus tôt. En tout, on a intégré 13 projets (y compris les propositions de production sur place) au scénario de l'exploitation régionale.

Dans chacun des scénarios, on a prévu les effets sur un nombre de paramètres à l'égard de 14 composantes : la qualité de l'air, l'hydrologie, la qualité des eaux de surface, l'hydrologie des eaux de surface, les ressources aquatiques, la classification écologique des terres, les terrains et les sols, la végétation terrestre, les terres humides, la santé humaine, les ressources historiques, l'utilisation des ressources et l'utilisation traditionnelle du territoire.

ÉTUDE DE CAS :
Réserve du parc national Kluane : le point sur le plan de gestion

On a effectué une évaluation des effets cumulatifs de la réserve du parc national Kluane (RPNK), située dans le sud-ouest du Yukon, pour fournir de l'information au cadre de révision du plan de gestion du parc (Hegmann, 1995). Il s'agissait de mesurer les effets de plusieurs activités récréatives et commerciales sur l'écosystème du parc. On a identifié 86 actions, à l'intérieur et autour du parc, comme étant celles qui contribuent aux effets cumulatifs dans le parc.

Vu le grand nombre d'actions, on a identifié dans le parc des "nœuds de perturbation" représentant des concentrations par des points (par exemple, les centres d'interprétation pour les visiteurs) ou par des lignes (par exemple, des corridors de vols et des pistes de randonnée) de diverses perturbations. L'évaluation s'est concentrée sur les effets sur la faune, principalement les grands carnivores et les ongulés. On a utilisé une série d'étapes pour centrer l'évaluation sur les interactions qui risquaient le plus de causer des effets négatifs sur les composantes valorisées de l'écosystème (par exemple, le grizzli, la chèvre de montagne). On a quantifié et utilisé les zones d'influence et les facteurs de perturbation dans le cadre d'un examen qualitatif des effets fondé sur une approche de modélisation de l'impact.

Les conclusions de l'évaluation des effets cumulatifs a accordé une plus grande priorité aux actions existantes et proposées qu'aux effets cumulatifs dans le parc, et repéré ainsi les actions qui causaient le plus de préoccupations aux décideurs participant à la gestion du parc.

ÉTUDE DE CAS :
Express Pipeline : Qui est responsable de la planification régionale?

La plus grande partie du tracé proposé d'Express Pipeline traverserait deux écorégions de prairies sauvages dans un territoire déjà soumis à une forte activité agricole, pétrolière et gazière. La plus importante question sur le plan des effets cumulatifs, soulevée par les intervenants et abordée par le promoteur et par la commission d'examen, est celle de la perte et de la fragmentation des prairies sauvages dans la région (Priddle et coll., 1996). Voici les trois arguments présentés par le promoteur à ce sujet :

- Dans le seul cas où des effets pourraient s'accumuler par addition à ceux d'un autre projet futur (le pipeline Wild Horse, proposé dans les environs, partagerait une partie du tracé), la période avant la récupération serait courte, et les effets, localisés. On a donc suggéré que les effets cumulatifs n'étaient pas importants dans ce cas.
- Dans un contexte historique à long terme, l'action proposée ne constitue qu'une petite partie du changement total apporté à l'utilisation des sols, étant donné la conversion généralisée des prairies sauvages en terres agricoles (certains intervenants ont alors rétorqué que ce fait augmentait encore plus la nécessité de veiller à ce que les développements futurs ne détériorent pas la petite étendue restante de prairies sauvages).
- Un promoteur n'était pas tenu de réaliser une étude sur la planification régionale pour satisfaire aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, mais pouvait seulement tenir compte des effets cumulatifs dans le contexte de l'évaluation de l'impact environnemental exécutée aux termes de la Loi (Priddle et coll., 1996). Selon lui, une étude de planification régionale étendrait considérablement la portée de l'examen, bien au-delà de ce que l'on est en droit de s'attendre raisonnablement d'un seul promoteur. À ce moment-là, il n'existait pas encore d'initiatives de planification régionale comme telles (et par conséquent, on n'avait pas déterminé les objectifs d'utilisation du territoire, ni les seuils de changement acceptable).

Ces arguments ont soulevé deux questions majeures au sujet des effets cumulatifs. D'abord, un promoteur peut-il, en l'absence de toute limite supérieure ou de seuil acceptable de perturbation, être tenu comme

seul responsable de la perte inacceptable d'une composante valorisée de l'écosystème à l'échelle régionale? Deuxièmement, si les mesures d'atténuation (dans ce cas, des mesures de récupération) ne sont pas totalement efficaces, est-il possible, dans des zones très sensibles, que la restauration totale ne soit jamais atteinte à l'échelle régionale (par exemple, les prairies sauvages)?

ÉTUDE DE CAS :
La Nouvelle-Zélande : l'évaluation des effets cumulatifs et le développement durable

En Nouvelle-Zélande, la réforme institutionnelle qui appuie des approches régionales de l'évaluation des effets cumulatifs a progressé plus fortement que dans la plupart des pays. Une réforme approfondie de la législation environnementale vers la fin des années 1980 a permis de proclamer la loi sur la gestion des ressources en 1990 (la RMA). Cette loi prévoit l'examen des effets cumulatifs de toutes les décisions prises à l'égard de l'allocation et de l'utilisation des ressources. Elle préconise aussi que le processus d'évaluation des effets environnementaux ne soit pas distinct des autres décisions de planification. L'évaluation des effets devient un élément intégré à toutes les décisions en vertu de la loi. Au moment de la mise en œuvre de la loi, on a procédé à une restructuration complète du gouvernement local qui établit les nouvelles autorités de planification du territoire (appelées les comités régionaux). On a déterminé leurs limites géographiques selon les bassins hydrographiques des rivières principales, reconnaissant ainsi que leurs principales responsabilités englobaient la gestion des ressources et l'environnement. La loi exige que ces comités régionaux élaborent des politiques et des plans stratégiques de gestion des ressources; elle assure ainsi l'examen des effets cumulatifs. Ces modifications législatives, par conséquent, ont donné lieu à un système institutionnel exigeant une approche régionale de la gestion et de la politique des ressources et intégrant l'évaluation des effets cumulatifs.

Ce qui est aussi intéressant, c'est que la Nouvelle-Zélande a placé au centre de la loi le principe du "développement durable" des ressources et de l'environnement. Ceci est important, car la loi exige que soient abordés la gestion des ressources et l'environnement selon un principe de durabilité. Il y a aussi le lien entre l'évaluation des effets cumulatifs et la gestion durable des ressources, car l'évaluation des effets cumulatifs est une exigence de toutes les décisions en vertu de la loi. Cela signifie que pour gérer les ressources de façon durable, il devient essentiel d'examiner les effets cumulatifs des décisions. C'est la meilleure façon de les traiter dans un contexte de planification et de politique stratégique régionale.

5.0 PRÉPARER ET RÉALISER UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Puisqu'il n'existe aucune marche à suivre précise pour effectuer une évaluation des effets cumulatifs, on recommande aux praticiens de suivre les lignes directrices de base énoncées dans le présent guide, de se renseigner sur les techniques particulières permettant de traiter les problèmes soulevés, en se familiarisant avec d'autres évaluations ou en consultant la documentation scientifique, et de choisir la démarche qui répond le mieux aux besoins de l'évaluation.

Préparer et réaliser une évaluation des effets cumulatifs

Se préparer à effectuer une évaluation des effets cumulatifs

1. S'entretenir avec l'autorité réglementaire compétente de ses attentes relatives à l'évaluation des effets cumulatifs, et déterminer si celle-ci peut fournir une orientation particulière quant au contenu de l'évaluation.
2. Veiller à ce que les paramètres de l'évaluation (si le promoteur participe à l'établissement de ces paramètres) tiennent convenablement compte des préoccupations des autorités réglementaires et des principales parties intéressées dans le domaine public.
3. Préparer une description complète de l'action proposée.
4. Aussitôt que possible, axer l'évaluation seulement sur les problèmes et les effets les plus importants. Consulter les parties intéressées. Admettre que les choix engagés au départ pourront changer plus tard en raison d'un apport de renseignements nouveaux.
5. Si elles sont accessibles, examiner les évaluations effectuées pour des actions de même genre, autant que possible dans une région géographique semblable. Les praticiens y trouveront peut-être des données et renseignements de base précieux sur les approches d'évaluation qui conviennent.
6. Étudier certains des documents sur les effets cumulatifs pour se familiariser avec les enjeux les plus récents et les techniques les plus récentes relativement à la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs.

Utilisation du modèle d'évaluation

7. Effectuer l'évaluation complète des effets de l'action, tout comme on le fait normalement lors d'une évaluation de l'impact environnemental (c'est-à-dire, évaluer les effets relativement locaux et directs que subiront les composantes valorisées de l'écosystème à cause de l'action en cours d'examen). Le processus devrait généralement comprendre les cinq étapes habituelles d'une évaluation de l'impact environnemental et les tâches connexes de l'évaluation des effets cumulatifs (➡ la section 3.1).
8. Extrapoler à partir des conclusions et des résultats obtenus en examinant chacune des tâches de l'évaluation des effets cumulatifs. Cette opération peut s'effectuer au fur et à mesure, à chaque étape de l'évaluation de l'impact environnemental, ou encore une fois l'évaluation de l'impact environnemental presque achevée (c'est la démarche la plus commune). Utiliser les tâches de l'évaluation des effets cumulatifs comme fondement de l'approche d'évaluation des effets cumulatifs. Se servir de la "liste de contrôle de l'évaluation des effets cumulatifs" (➡ la section 5.3) et des "critères essentiels" (➡ la section 5.2) pour s'assurer que l'on a tenu compte des attributs importants d'une évaluation de effets cumulatifs.
9. S'assurer que les conclusions sont justifiables et que la présentation des résultats est facile à interpréter et à utiliser par les décideurs.

L'évaluation doit répondre à toutes les exigences de la loi et aux critères techniques et scientifiques, aborder les questions déterminantes de l'action à l'étude et répondre aux exigences minimales valables pour toute évaluation des effets cumulatifs; si l'on répond à ces critères, le type d'analyse que l'on aura utilisé pour y arriver importe peu. Voici certains éléments dont les praticiens pourraient tenir compte :

- L'évaluation des effets cumulatifs vise ultimement à fournir de l'information aux décideurs pour leur permettre de prendre des décisions plus éclairées.
- Malgré tous les défis, il est possible d'évaluer les effets cumulatifs; les approches élaborées à cette fin s'améliorent à mesure que les praticiens et les organismes de réglementation acquièrent de l'expérience.
- L'évaluation des effets cumulatifs ne peut répondre à toutes les attentes de toutes les parties en cause. Elle ne constitue qu'une étape de la démarche visant à recueillir de l'information sur les effets d'une action et à trouver des moyens de les atténuer. Il ne faut pas que les attentes à l'endroit d'une évaluation des effets cumulatifs se situent au-delà de ce que les techniques permettent, des connaissances scientifiques à l'égard des conditions environnementales et de ce qui est réalisable dans le cadre du processus réglementaire d'examen mené sous l'instance administrative du territoire.
- Il *existe*, à l'heure actuelle, des méthodes permettant aux praticiens d'effectuer des évaluations des effets cumulatifs.
- Il n'existe pas de méthode exhaustive applicable à toutes les évaluations des effets cumulatifs. Les responsables de l'évaluation doivent choisir la méthode qui convient dans la "boîte à outils" de la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs.
- L'accès à des renseignements pertinents pourra déterminer non seulement la capacité du praticien à exécuter une évaluation des effets cumulatifs, mais aussi les méthodes qu'il utilisera finalement pour prédire les effets.
- La méthode choisie doit permettre d'intégrer toutes les sources pertinentes susceptibles d'être en partie responsables de l'effet étudié.
- L'évaluation des effets cumulatifs ne peut pas remplacer la planification régionale de l'utilisation du territoire; elle peut cependant fournir des renseignements utiles au processus de planification de l'utilisation du territoire. De même, les plans existants d'utilisation du territoire peuvent aider à exécuter des évaluations des effets cumulatifs propres à chaque projet.
- Dans le cadre d'une évaluation des effets cumulatifs, les mesures d'atténuation recommandées peuvent être plus vastes que celles que l'on retrouve typiquement dans une évaluation de l'impact environnemental conventionnelle.
- À mesure que des évaluations sont réalisées pour les diverses actions d'une région donnée, on voit augmenter la quantité de données disponibles et de précédents qui permettent de définir les meilleures pratiques acceptables.
- Malgré l'absence de seuils régionaux et la mode actuelle qui consiste à réaliser au gré des circonstances des évaluations *propres à chaque projet* en réponse aux effets globaux de "grignotage", l'évaluation des effets cumulatifs par le processus de l'examen réglementaire constitue une occasion de chercher à résoudre les problèmes liés aux modifications importantes et à long terme de l'environnement.

Où placer l'évaluation des effets cumulatifs dans la présentation?

Il y a au moins quatre endroits différents où placer l'évaluation des effets cumulatifs :

- au sein d'un chapitre distinct, intitulé "Évaluation des effets cumulatifs", qui se place habituellement après la partie qui aborde l'évaluation de l'impact environnemental (c'est l'approche la plus largement utilisée);
- comme document distinct, relié séparément du rapport de l'évaluation de l'impact environnemental;
- intégrée à l'évaluation de l'impact environnemental, à titre de sous-section distincte, à la fin de chaque grande section consacrée à l'évaluation des effets sur les principales composantes de l'environnement (par exemple, l'eau, l'air, la végétation);
- pleinement intégrée à l'évaluation de l'impact environnemental chaque fois que les questions régionales sont évoquées et étudiées tout au long du document.

L'approche choisie par le praticien dépendra de sa philosophie des effets cumulatifs (c'est-à-dire, comme inséparables de l'évaluation de l'impact environnemental ou comme constituant un sujet à part). Le praticien pourra également être porté à adopter l'approche la plus facile à effectuer, compte tenu de la division du travail instaurée pour assembler le rapport d'évaluation.

Leçons tirées des études de cas

En examinant les études de cas détaillées présentées dans le présent guide (annexe B), on peut en tirer les leçons suivantes :

- L'évaluation des effets cumulatifs sur certaines composantes est relativement simple si l'on dispose d'outils quantitatifs et de seuils bien définis (par exemple, pour les composants réglementés de l'air et de l'eau).
- Les conclusions de nature qualitative et les systèmes de classification sont utiles pour communiquer les résultats s'ils sont appuyés par des analyses quantitatives justifiables.
- Les changements progressifs qui sont causés par l'action en cours d'examen doivent être mesurés en comparaison avec des conditions de base bien définies.
- Il faut évaluer les effets à certains moments dans le temps, comme dans un "instantané" photographique.
- L'évaluation doit s'effectuer du point de vue des effets sur les composantes valorisées de l'écosystème, et non pas de celui des interactions entre les actions.
- Il n'est pas nécessaire d'évaluer les interactions une à une; il faut définir les caractéristiques de tout le paysage environnant tel qu'il "apparaît" pour chaque composante valorisée de l'écosystème.
- Les autres actions passées existantes deviennent partie intégrante de l'environnement de base d'une composante valorisée de l'écosystème.
- Le manque de renseignements concernant les autres actions peut limiter l'évaluation de leur apport aux effets étudiés. Puisque plusieurs perturbations sont temporaires, les effets sont souvent dissipés dans une période de temps acceptable.
- Les activités induites (par exemple, la prolifération des routes) peuvent constituer une cause importante d'effets.

5.1 COMMUNICATION EFFICACE DES RÉSULTATS AUX DÉCIDEURS

Les éléments essentiels de l'évaluation environnementale sont la collecte des données, l'analyse de ces données et la présentation des résultats. L'évaluation des effets cumulatifs est l'un des nombreux outils que l'on peut utiliser pour aider les décideurs qui doivent traiter les demandes liées aux projets, établir des plans relatifs à la gestion des ressources et veiller à la conservation. Étant donné que les évaluations des effets cumulatifs peuvent porter sur des questions relativement complexes, le défi qui se pose au praticien de l'évaluation est de veiller à ce que l'approche méthodologique et les résultats de l'évaluation puissent être aisément interprétés et soupesés par les décideurs (par exemple, les praticiens de l'évaluation ont souvent recours aux outils de visualisation comme des cartes et des diagrammes fléchés pour établir l'ordre au sein d'un désordre apparent et pour communiquer les résultats obtenus).

Les décideurs ont besoin de suffisamment de renseignements pour prendre des décisions éclairées qu'ils seront en mesure de justifier par la suite, après avoir soupesé d'un côté les effets environnementaux, de l'autre les avantages et les coûts sociaux d'un projet.[29] Ils veulent aussi s'assurer que les exigences réglementaires en matière d'évaluation des effets cumulatifs sont satisfaites. Par conséquent, les praticiens de l'évaluation doivent en communiquer clairement les résultats aux décideurs pour faciliter leurs délibérations concernant l'approbation du projet. La multiplication des cartes et des tableaux remplis de chiffres (particulièrement s'ils ne sont clairement établis) ne peut se substituer à une conclusion concise, facilement justifiable et fondée sur les données et sur les analyses qui figurent dans l'évaluation.

Les décideurs doivent déterminer si le projet proposé doit être réalisé et, dans l'affirmative, les conditions rattachées à la réalisation. Pour rendre plus facile la prise de décision, il est essentiel que l'évaluation des effets cumulatifs contienne, de façon explicite, un résumé des solutions de gestion et leurs conséquences, telles les mesures d'atténuation, un programme d'indemnisation et des études de suivi (la surveillance et les programmes de gestion). De plus, il est également important d'expliquer les raisons pour lesquelles ces mesures sont proposées, d'identifier les responsables de l'application de ces tâches et le niveau d'engagement requis pour effectuer chacune de ces tâches.

Pour communiquer de façon efficace les résultats de l'évaluation des effets cumulatifs, le praticien doit prendre en considération les techniques suivantes :

Examen : L'examen devrait comprendre la description de l'analyse et l'interprétation des résultats. Les affirmations fondées sur le jugement des spécialistes devraient être clairement démarquées de celles qui se fondent sur une forme précise d'analyse et de données. On devrait aussi expliquer les postulats, les limites et le degré de confiance accordée aux données et à l'analyse (c'est-à-dire, la certitude). La littérature scientifique et les communications personnelles devraient faire l'objet de références bibliographiques complètes.

[29] Les décideurs tels que les commissions d'examen doivent souvent prendre des décisions touchant l'approbation d'un projet en se fondant sur les questions autres que celles soulevées par une évaluation environnementale. Un exemple comportant une incidence en matière d'effets cumulatifs serait celui d'un projet dont le développement éliminerait la possibilité de réaliser d'autres projets (de type semblable ou non) dans la même localité (par exemple, une papetière devant jouir, si elle était approuvée, d'un accès garanti, à des fins d'exploitation, à une vaste étendue boisée à proximité des installations). En débattant l'approbation d'un tel projet, on peut tenir compte de la valeur des projets qui deviendraient irréalisables ou ne pourraient être réalisés qu'à une échelle réduite. En ce cas, l'organisme de réglementation pourrait se montrer plus exigeant en matière de mesures d'atténuation ou de surveillance étroite de l'exploitation du projet. En voici un autre exemple : des décideurs qui envisagent des effets ou des problèmes au-delà de ceux qui sont strictement requis aux termes des exigences à satisfaire pour l'obtention d'un permis ou d'une licence (par exemple, des déclencheurs indiqués dans *le Règlement sur les dispositions législatives et réglementaires désignées*, règlement d'application de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*).

Document justificatif : L'évaluation devrait comprendre un document justificatif,[30] qui prendra généralement la forme d'une annexe et qui permettra de clarifier ainsi que de développer certains points particuliers abordés au cours de l'examen.

Tableaux : Les tableaux devraient être utilisés pour organiser les données et résumer le résultat des calculs.

Tableaux synoptiques : Les tableaux synoptiques (tableaux dans lesquels les données sont classées de façon hiérarchique) peuvent être utilisés pour résumer l'échelle des effets (➡ la section 3.2.5.1). Le classement peut prendre trois formes : 1) qualitatif (par exemple, faible et élevé), 2) quantitatif (c'est-à-dire, les chiffres correspondant à une quantité physique absolue), ou 3) indices (c'est-à-dire, les chiffres non dimensionnels offrant un point de comparaison relatif).

Images : Les figures devraient être utilisées le plus largement possible pour illustrer l'information. Les cartes, particulièrement celles dérivées d'un système d'information géographique, représentent un moyen puissant de représenter les bouleversements et les conditions environnementales sur une vaste région. Les photographies, photomontages et bandes vidéo favorisent également l'orientation visuelle.

5.2 CRITÈRES DÉTERMINANTS D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Voici une proposition de critères établissant ce que l'on devrait pouvoir attendre de la mise en oeuvre des meilleures pratiques professionnelles pour effectuer une évaluation des effets cumulatifs.

Critères essentiels d'une évaluation des effets cumulatifs acceptable

1. Délimiter une zone d'étude suffisamment étendue pour permettre l'évaluation des composantes valorisées de l'écosystème susceptibles d'être touchées par le projet. Aussi, cette zone peut être considérablement plus vaste que "l'empreinte" de l'action. Elle peut donc être différente pour chaque composante.
2. Au sein de ce territoire, cerner d'autres actions qui ont été mises en oeuvre antérieurement, qui sont en cours d'exécution ou qui peuvent se réaliser, et qui pourraient aussi avoir un effet sur les composantes valorisées de l'écosystème relevées. Il faut tenir compte des actions déjà approuvées qui sont à venir dans la région; les actions qui ont été annoncées officiellement et les actions à venir dans un avenir raisonnablement prévisible doivent être prises en considération s'il est possible qu'elles touchent les mêmes composantes et s'il y a suffisamment de renseignements à leur sujet pour permettre d'évaluer leurs effets. Certaines actions, dont l'incidence se fait sentir sur de grandes distances ou de longues périodes de temps, peuvent se produire à l'extérieur de la zone d'étude.
3. Évaluer les effets *additifs* progressifs du projet sur les composantes valorisées de l'écosystème. Si la nature de l'interaction entre les effets est plus complexe (par exemple, synergique), évaluer alors l'effet sur cette base ou expliquer pourquoi cela n'est pas possible ou raisonnable.
4. Évaluer l'effet total, sur les composantes valorisées de l'écosystème, de l'action proposée et des autres actions.
5. Comparer ces effets aux seuils ou aux politiques, le cas échéant, et évaluer leur incidence sur les composantes.
6. Analyser ces effets à l'aide de techniques quantitatives fondées sur les meilleures données disponibles; une étude qualitative fondée sur le meilleur jugement professionnel possible devrait compléter l'analyse.
7. Il conviendrait de recommander des mesures d'atténuation, de surveillance et de gestion des effets (par exemple, dans le cadre d'un plan de protection de l'environnement). Ces mesures peuvent se révéler nécessaires à une échelle régionale (éventuellement de concert avec d'autres parties intéressées) pour répondre aux inquiétudes les plus sérieuses concernant des effets sur des composantes valorisées de l'écosystème.
8. Indiquer de façon précise l'importance des effets résiduels et justifier une telle conclusion.

[30] À ne pas confondre avec les rapports de décision que déposent les organismes de réglementation en vue d'expliquer les motifs qui sous-tendent leurs décisions concernant les demandes d'approbation de projet.

5.3 LISTE DE CONTRÔLE D'UNE ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Le fait de répondre aux questions suivantes (dont plusieurs à l'étape de la détermination de l'importance des problèmes et des priorités) devrait permettre de s'assurer que l'évaluation englobe les attributs importants d'une évaluation des effets cumulatifs.

Effets locaux du projet

- ☑ L'évaluation des effets locaux (c'est-à-dire, lors d'une évaluation de l'impact environnemental) indique-t-elle la probabilité d'autres effets résiduels négligeables? Dans l'affirmative, sur quelles composantes valorisées de l'écosystème?
- ☑ L'action proposée serait-elle réalisée au sein d'un paysage relativement non perturbé ou d'un paysage déjà perturbé?
- ☑ Des contraintes topographiques ou autres limitent-elles l'étendue spatiale des effets éventuels du projet sur les composantes valorisées de l'écosystème?

Autres projets

- ☑ Y a-t-il des preuves que les effets d'actions passées puissent encore être autrement que négligeables?
- ☑ Est-il possible que les actions actuelles les plus rapprochées de l'action proposée contribuent à des effets subis par les mêmes composantes?
- ☑ D'autres promoteurs ont-ils annoncé quelque action que ce soit avec l'intention d'amorcer une demande d'approbation à ce sujet en vertu des exigences réglementaires?

Questions régionales

- ☑ L'évaluation de l'impact environnemental ou les parties intéressées de la localité ont-ils relevé quelque problème ou une composante valorisée de l'écosystème susceptible de soulever des inquiétudes au-delà de l'"empreinte" de l'action proposée?
- ☑ Y a-t-il des composantes valorisées de l'écosystème d'espèces rares dans la localité ou la région? Y a-t-il des zones écologiques sensibles qui pourraient être perturbées?
- ☑ Avec ou sans effets significatifs locaux, l'action pourrait-elle être en partie responsable de la perte d'habitats (terrestres ou aquatiques) dans la région par effet de "grignotage", nuisant ainsi à des composantes valorisées de l'écosystème qui se trouvent dans la zone d'étude locale ou la traversent?

Évaluation

- ☑ L'évaluation vise-t-elle les effets sur les composantes valorisées de l'écosystème auxquels peut contribuer l'action en cours d'examen?
- ☑ Existe-t-il des renseignements fiables (à la fois scientifiques et fondés sur les connaissances traditionnelles) qui peuvent décrire les composantes valorisées de l'écosystème et l'habitat dont dépendent certaines composantes?
- ☑ Y a-t-il assez de renseignements sur les autres actions pour que l'on puisse déterminer en toute assurance s'ils ajoutent des effets autres que négligeables sur les mêmes composantes valorisées de l'écosystème?
- ☑ Dispose-t-on d'indicateurs pour évaluer les composantes valorisées de l'écosystème?
- ☑ Peut-on disposer d'indicateurs de l'importance des effets autres que des seuils?
- ☑ L'action pourrait-elle entraîner d'autres actions induites (spécialement les routes d'accès)?
- ☑ Est-il possible de décrire un état historique de base auquel comparer les changements consécutifs?
- ☑ Peut-on retracer les effets à l'action en cours d'examen? L'action est-elle responsable de contribuer progressivement à l'effet?

- ☑ Existe-t-il certaines approches analytiques obligatoires pour évaluer les effets sur certaines composantes valorisées de l'écosystème?

Importance des effets

- ☑ A-t-on établi des seuils quantitatifs pour l'une ou l'autre des composantes valorisées de l'écosystème? A-t-on établi des seuils qualitatifs décrivant l'utilisation prévue du territoire (par exemple, les plans d'aménagement)?
- ☑ Si des indicateurs de paysage sont proposés, les valeurs calculées peuvent-elles servir à déterminer si les effets subis par une composante valorisée de l'écosystème dépassent ou sont susceptibles de dépasser la capacité de récupération de la composante?

Atténuation

- ☑ La mise en oeuvre de mesures d'atténuation normalisées ou innovatrices suffira-t-elle à atténuer les effets importants?
- ☑ Les mesures de récupération peuvent-elles réduire la durée de la perturbation du territoire et accélérer la restauration des composantes environnementales à leur état antérieur à la perturbation?
- ☑ Existe-t-il ailleurs dans la région un habitat d'une capacité équivalente pour compenser l'habitat perdu?
- ☑ Est-il possible de prendre des mesures d'atténuation à l'échelle régionale (ou de compensation) des effets?
- ☑ La surveillance et la gestion des effets exigent-elles des mesures spéciales de suivi?

6.0 BIBLIOGRAPHIE

Agence canadienne d'évaluation environnementale. 1992. *Guide de référence de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale : Déterminer la probabilité des effets environnementaux négatifs importants d'un projet.* Hull (Québec).

Agence canadienne d'évaluation environnementale. 1994. *Guide de référence de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale : Évaluer les effets environnementaux cumulatifs.* Hull (Québec).

Alberta Energy and Utilities Board (AEUB). 1997. *Decision D-97-13 : Application by Syncrude for the Aurora Mine.* Calgary (Alberta).

Alliance Pipeline Limited Partnership. 1997. *Environmental and Socio-economic Impact Assessment : Application to the National Energy Board for a Certificate of Public Convenience and Necessity : Vol. IV.* Calgary (Alberta).

Antoniuk, T. M. 1994. *Environmental Protection Strategies for Development of the Monkman/Grizzly Valley Gas Fields.* Preparé par Salmo Consulting pour Amoco Canada Petroleum Company Ltd., Norcen Energy Resources Limited, Ocelot Energy Inc., Petro-Canada resources, Sceptre Resources Ltd., Shell Canada Ltd. et Talisman Energy Inc., Calgary (Alberta).

Bain, M. S., J. S. Irvin, et R. D. Olsen. 1986. *Cumulative Impact Assessment: Evaluating the Environmental Effects of Multiple Human Developments.* Argonne National Laboratory, Energy and Environmental Systems Division, Argonne.

Banff-Bow Valley Study (BBVS). 1996. *Banff-Vallée de Bow : à l'heure des choix : Rapport sommaire du groupe de travail Banff-Vallée de Bow* (R. Page, S. Bayley, J. D. Cook, J. E. Green, J. R. Brent Ritchie). Préparé pour l'honorable Sheila Copps, ministre du Patrimoine canadien, Ottawa (Ontario).

Beanlands, G.E. et P.N. Duinker. 1983. *Un cadre écologique pour l'évaluation environnementale au Canada.* Institute for Resource and Environmental Studies, Halifax.

Cardinal River Coal (CRC). 1996. *Cheviot Mine Project Application, Volume 8: Appendices.* Cardinal River Coals Ltd., Hinton (Alberta).

CH2M Gore and Storrie Limited (CGS). 1997. *Cumulative Effects of Stormwater Outlets Along the Trent-Severn Waterway : A practical Approach.* Rapport préparé à l'intention de Parcs Canada par CH2M Gore and Storrie Limited, Waterloo (Ontario).

Davies, K. 1996. *Le guide d'EC sur la LCEE : Annexe V - Évaluation des effets environnementaux cumulatifs et des effets socioéconomiques.* Préparé pour Environnement Canada par Ecosystems Consulting Inc., Ottawa (Ontario).

DeSorcy, G., R. Epp, C. Gilday, D. Schindler, J. Boucher, M. Franchuk, B. Ross et T. West. 1990. *The Proposed Alberta-Pacific Pulp Mill: Report of the EIA Review Board.* Ministère de l'Environnement de l'Alberta, Edmonton (Alberta).

Duval, W. et P. Vonk. 1994. *A Semi-quantitative Procedure for Preparation of Initial Environmental Evaluations and Assessment of Potential Impact Significance.* Axys Environmental Consulting Ltd., Vancouver (Colombie-Britannique).

Eagle Terrace Inc. 1996. *Area Structure Plan, Technical Report, Volume 1: Environmental Impact Assessment.* Préparé par Axys Environmental Consulting Ltd. pour Eagle Terrace Inc., Canmore (Alberta).

Ecologistics Ltd. 1992. *Assessing Cumulative Effects of Saskatchewan Uranium Mines Development.* Préparé pour le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Ottawa (Ontario).

Energy Resources Conservation Board (ERCB). 1993. *IL 93-9 Oil and Gas Developments Eastern Slopes (Southern Portion).* ERCB, Calgary (Alberta).

Environmental and Social Systems Analysts Ltd. (ESSA). 1992. *Coastal Temperate Rainforest Simulation Model: User Guide for the Clayoquot Sound Prototype Version 0.8*. Préparé par ESSA pour Ecotrust, Vancouver (Colombie-Britannique).

Gibeau, M. L., S. Herrero, J. L. Kansas, et B. Benn. 1996. *Grizzly Bear Population and Habitat Status in Banff National Park: A Report to the Banff Bow Valley Task Force*. Préparé pour le groupe de travail Banff-Vallée de Bow.

Gouvernement du Canada. 1993. *The Yukon Placer Authorization and Supporting Documents Applicable to Placer Mining in the Yukon Territory*. Gouvernement du Canada, Ottawa

Hegmann, G. L. 1995. *A Cumulative Effects Assessment of Proposed Projects in Kluane National Park Reserve, Yukon Territory*. Préparé par le Centre de recherches en environnement pour Parcs Canada, réserve du parc national Kluane, Haines Junction (Yukon).

Hegmann, G. L. et G. A. Yarranton. 1995. *Cumulative Effects and the Energy Resources Conservation Board Review Process*. Préparé par l'institut MacLoed d'analyse environnementale, pour l'Energy Resources Conservation Board, University of Calgary, Calgary (Alberta).

Huckleberry Copper Mine Project Committee (HCPC). 1995. *Huckleberry Copper Mine Project Commitee Report*.

Imperial Oil Resources Ltd. (IORL). 1997a. *Cold Lake Expansion Project, Volume 2, Part 1: Biophysical and Resource Use Assessment*. Préparé par Axys Environmental Consulting Ltd. pour Imperial Oil Resources Ltd., Calgary (Alberta).

Imperial Oil Resources Ltd. (IORL). 1997b. *Cold Lake Expansion Project, Volume 2, Part 2: Impact Model Descriptions*. Préparé par Axys Environmental Consulting Ltd. pour Imperial Oil Resources Ltd., Calgary (Alberta).

Kingsley, L. 1997. *Guide des évaluations environnementales : évaluation des effets cumulatifs*. Préparé par L. Kingsley, Direction générale des ressources naturelles, pour Parcs Canada, ministère du Patrimoine canadien, Hull (Québec).

LGL Ltd., ESL Ltd. et ESSA Ltd. 1984. *Beaufort Environmental Monitoring Project : 1983-1984 Final Report*. Préparé pour MAINC (ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada), Ottawa.

Mattson, D. J. 1993. *Background and Proposed Standards for Managing Grizzly Bear Habitat Security in the Yellowstone Ecosystem*. U.S. National Biological Survey, University of Idaho, Cooperative Park Studies Unit, Moscow, Idaho, Rapport technique.

Ministère des affaires indiennes et du Nord Canada. 1997. *Users Guide for Level 1 Screening of Cumulative Effects: Yukon DIAND Northern Affairs Program*. Préparé par Axys Environmental Consulting Ltd. pour AINC, Whitehorse (Yukon).

Northern River Basins Study (NRBS). 1993. *Annual Report 1992-93*. Northern River Basins Study Office, Edmonton.

Northern River Basins Study (NRBS). 1997. *Northern Rivers Basin Study: The Legacy (The Collective Findings), Volume 1*. CD-ROM. Gouvernement du Canada, Gouvernement de l'Alberta, Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest.

Office national de l'énergie (ONE). 1996. *Express Pipeline Ltd.: Facilities and Tolls and Tariffs Application by Express Pipeline Ltd.* , Volume 3 (17 janvier). Transcription des audiences publiques, Examen conjoint, Calgary (Alberta), page 132.

Paquet, P.C., J. Wierzchowski, et C. Callaghan. 1996. *Summary Report of the Effects of Human Activity on Gray Wolves in the Bow River Valley, Banff National Park, Alberta*. Préparé pour Parcs Canada, Banff (Alberta)

Parcs Canada. 1994. *Évaluation initiale des propositions d'amélioration de la Transcanadienne dans le parc national Banff : Phase IIIA, de l'échangeur de Sunshine jusqu'à l'échangeur du Mont Castle.* Préparé par Thurber Environmental Consultants pour Patrimoine canadien, Parcs Canada, parc national Banff (Alberta).

Priddle, R., A. Côté-Verhaaf, I. D. Revel et G. M. Lewis. 1996. *Express Pipeline Project: Report of the Joint Review Panel.* Préparé pour l'Office national de l'énergie et l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. Office national de l'énergie, Calgary (Alberta).

Ressources naturelles Canada.1996. *Manuel d'évaluation environnementale*, Bureau des affaires environnementales, Resources naturelles Canada, Ottawa (Ontario).

Smith, K. R., G. A. Yarranton,C. H. Weir et C. Dahl Rees. 1993. *Decision Report: Application to Construct Recreational and Tourism Facilities in the West Castle Valley, near Pincher Creek, Alberta.* Natural Resources Conservation Board, Edmonton.

Stankey, G. H., D. N. Cole, R.C. Lucas, M. E. Petersen et S.S. Frissell . 1985. *The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning.* United States Department of Agriculture, Forest Service. General Technical Report INT-176.

Suncor Inc. Oil Sands Group. 996. *Steepbank Mine Project Application.* Fort McMurray (Alberta).

Syncrude. 1997. *Aurora Mine,Regional Development Update,* 28 mai 1997. Syncrude, Fort McMurray (Alberta).

Wight, P. A. 1994. Limits of Acceptable Change: A Recreational Tourism Tool for Cumulative Effects Assessment. Dans *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice.* Compte rendu de la 15e conférence de l'Alberta Society of Professional Biologists, sous la direction de A.J. Kennedy. Alberta Society of Professional Biologists, pages 159 à 178.

Yarranton, G. A. et R. E. Rowell. 1991. *Highwood River Riparian Vegetation Study, Volume II: Instream Flow Needs.* Préparé pour le ministère de l'Environnement de l'Alberta. Concord Environmental Corporation, Calgary (Alberta).

A GLOSSAIRE

Action : un projet ou une activité d'origine humaine.

Action induite : une action qui se produit comme étant la conséquence d'une autre action. L'action induite n'est pas un élément projeté de l'action qui la déclenche.

Activité : une action qui n'est pas un ouvrage. Les activités ne comprennent pas la construction d'un objet et peuvent causer un effet sur l'environnement (par exemple, une voie publique est un ouvrage, mais la circulation routière sur cette voie est une activité).

Ampleur : une mesure du degré de nuisance ou de bienfait d'un effet.

Analyse qualitative : analyse comportant un aspect subjectif (c'est-à-dire, fondée sur le meilleur jugement possible).

Analyse quantitative : analyse au moyen de variables environnementales représentées par des nombres ou des échelles, souvent effectuée par modélisation numérique ou analyse statistique.

Atténuation : un processus qui consiste à choisir les moyens de réduire l'importance des effets négatifs. En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, les mesures d'atténuation sont "maîtrise efficace, réduction importante ou élimination des effets environnementaux négatifs d'un projet, éventuellement assortie d'actions de rétablissement notamment par remplacement ou restauration; y est assimilé l'indemnisation des dommages causés."

Attribut d'impact : caractéristiques d'un effet (par exemple, l'ampleur, la portée, la durée, la fréquence, la direction, la probabilité, l'importance) qui permet d'évaluer la nature et l'importance d'un effet.

Cadre décisionnel : processus par lequel s'organisent les actions et les idées, habituellement selon une marche à suivre. C'est avec cet outil que le praticien effectue l'évaluation.

Cheminement : un ensemble de liens consécutifs valides dans un diagramme de cheminement.

Chevauchement spatial : un chevauchement des zones d'influence des différentes actions.

Chevauchement temporel : une période de temps durant laquelle les activités des différentes actions se déroulent simultanément.

Coefficient d'interaction : une représentation numérique de l'ampleur de l'interaction entre une action et les composantes de l'environnement.

Composante valorisée de l'écosystème : tout partie de l'environnement jugé important par le promoteur, le public, les scientifiques et le gouvernement participant au processus d'évaluation. Tant les valeurs culturelles que les préoccupations scientifiques peuvent déterminer l'importance des effets.

Composantes de l'environnement : constituants du milieu naturel et humain. Il s'agit habituellement des éléments suivants : l'air, l'eau, les sols, le relief, la végétation, les animaux, les poissons et l'avifaune.

Connectivité : une caractéristique du paysage qui favorise le mouvement du biote d'un bloc à l'autre de l'habitat (c'est-à-dire, dans un paysage fragmenté).

Détermination de l'importance des problèmes et des priorités : un processus consultatif qui consiste à déterminer ou à réduire possiblement le nombre de points à examiner (par exemple, les questions, les composantes valorisées de l'écosystème) en vue de ne retenir que les points les plus importants qui feront l'objet d'une évaluation approfondie. Ce processus permet d'utiliser au mieux les efforts sans diluer l'évaluation dans une analyse des effets mineurs.

Diagramme de cheminement : une représentation schématique simplifiée d'un lien de causalité entre deux états ou actions reliés qui illustre un modèle d'impact. Les diagrammes de cheminement se situent à un niveau supérieur aux diagrammes fléchés parce que chaque lien y est

caractérisé et que le lien de causalité est évalué dans le cadre d'une hypothèse scientifique.

Diagramme fléché : un schéma illustrant les liens de causalité entre l'impact d'une action et un effet (voir aussi "diagramme de cheminement").

Direction : le degré que prend l'effet exercé sur une composante valorisée de l'écosystème va aggraver ou améliorer la réalisation de l'action (c'est-à-dire, négatif, positif ou nul).

Document justificatif : une description des divers aspects d'une évaluation, tels que les hypothèses formulées, les incertitudes reliées aux données ou à l'analyse et le degré de fiabilité des données.

Durée : la période pendant laquelle un effet peut se faire sentir ou subsister de façon significative sur une composante valorisée de l'écosystème (c'est-à-dire, le temps nécessaire au rétablissement d'une ressource, d'une espèce ou d'une utilisation humaine).

Effet : réaction d'une composante environnementale ou sociale causée par l'effet d'u action. En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, les effets environnementaux signifient "tant les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement, que ce soit au Canada ou à l'étranger; sont comprises parmi les changements à l'environnement les répercussions de ceux-ci soit en matière sanitaire et socio-économique, soit sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale."

Effet direct : un effet présentant un lien de causalité établi sans effet intermédiaire.

Effet indirect : un effet présentant un lien de causalité comportant des effets intermédiaires (par exemple, entre les effets du projet et l'effet ultimement sur une composante valorisée de l'écosystème). Puisqu'une interaction avec les effets d'une autre action donne des effets cumulatifs (par conséquent, création d'effets intermédiaires), les effets cumulatifs peuvent être considérés comme des effets indirects.

Effet négligeable : un effet qui ne présente pas un risque élevé de se produire ou qui présente une ampleur acceptable (y compris un effet nul) (c'est-à-dire, peu important).

Effet non négligeable : un effet qui présente un risque élevé de se produire ou d'atteindre une ampleur inacceptable (c'est-à-dire, importante).

Effets résiduels : effets se manifestant même après l'application des mesures d'atténuation.

Effets combinés : les effets découlant des diverses composantes de la même action.

Empreinte du projet : le territoire ou le plan d'eau que couvre un projet. L'empreinte comprend la zone de couverture physique directe (c'est-à-dire, la zone où se situe matériellement le projet) et les effets directs (c'est-à-dire, les zones de perturbations directement causées par le projet, telles que le bruit).

Empreinte : voir empreinte de projet.

Énoncé d'impact : description d'un lien de causalité éventuel envisagé au moyen d'une hypothèse scientifique étoffée.

Étude de planification régionale et d'utilisation du territoire : une évaluation des conditions environnementales et sociales existantes causées par l'influence combinée de toutes les actions, habituellement dans une vaste zone géographique. Ces études diffèrent des évaluations des effets cumulatifs puisque elles ne mettent pas l'emphase seulement sur l'application d'un seul projet; ces études sont souvent effectuées avant l'examen des actions à venir pour permettre de déterminer les futures applications; elles peuvent proposer des seuils régionaux pour l'utilisation de l'application des projets à venir.

Évaluation des effets cumulatifs : une évaluation des effets progressifs d'une action sur l'environnement si les effets se conjuguent à ceux découlant d'actions passées, existantes et à venir.

Évaluation : la détermination de l'importance des effets. L'exercice comporte une appréciation de la valeur des ressources touchées, du risque potentiel de l'effet et de son degré d'acceptabilité.

Fragmentation : le découpage de blocs contigus d'habitat en unités toujours plus petites par suite d'une perte directe ou d'une perturbation sensorielle (c'est-à-dire, aliénation de l'habitat). Éventuellement, les blocs restants peuvent être de trop petite taille pour constituer un habitat utilisable ou efficace pour certaines espèces.

Fréquence : le nombre de fois qu'un événement se produit durant un intervalle de temps.

Impact : un aspect d'une action qui risque de causer un effet; par exemple, le déboisement durant la construction est un impact, la perte d'un effet potentiel et la fragmentation de l'habitat faunique.

Importance des effets : une mesure du degré de nuisance ou d'utilité d'un effet exercé sur une composante valorisée de l'écosystème.

Indicateur : tout objet servant à mesurer la condition d'un objet d'intérêt. Les indicateurs servent souvent de variables lorsqu'on étudie par modélisation les changements survenant dans les systèmes environnementaux complexes.

Interaction : une action ou une influence résultant du rapport mutuel entre deux ou plusieurs actions, ou entre une action et une composante valorisée de l'écosystème.

Lien de causalité : la relation qui s'établit entre la perturbation (cause) et l'effet d'une action sur l'environnement.

Lien : la relation entre une cause et un effet dans un modèle d'impact. Dans un diagramme de cheminement, les liens sont représentés par des flèches entre les cases.

Limite spatiale : la zone faisant l'objet d'un examen au cours de l'évaluation (c'est-à-dire, la zone d'étude).

Limite temporelle : la période de temps faisant l'objet d'un examen au cours de l'évaluation.

Modèle d'impact : une description formelle d'un lien de causalité en vue d'évaluer les diverses composantes de ce lien au moyen d'une étude d'impact, d'un diagramme de cheminement et de la validation des liens et des cheminements.

Modèle d'évaluation : une description d'un processus permettant l'organisation des actions et des idées, habituellement selon une démarche étape par étape. Les modèles aident à orienter les praticiens pendant l'exécution d'une évaluation.

Plan de protection de l'environnement : une description des mesures visant à réduire au minimum les effets d'un projet avant, durant et après les étapes de construction et d'exploitation. Ces mesures incluent la protection de l'environnement et l'atténuation des effets découlant des activités liées au projet.

Probabilité : le degré de certitude se rattachant à la concrétisation d'un événement.

Problème : un sujet de préoccupation pour quiconque participe au processus d'évaluation ou est touché par l'action. Il s'agit habituellement de répercussions négatives sur l'environnement ou sur les personnes.

Processus d'évaluation environnementale fondé sur les priorités : processus soutenant l'évaluation des effets d'un projet sur l'environnement, en trois étapes : 1) détermination des effets; 2) évaluation des effets; 3) planification de la gestion des effets.

Projet : tout type d'actions ou d'activités exigeant la conception, la construction et l'exploitation de structures ou d'équipement. On définit habituellement les projets avec un nom précis, une fonction et une description. En vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, un projet est la "réalisation – y compris l'entretien, la modification, la désaffectation ou la fermeture – d'un ouvrage ou, proposition d'exercice d'une activité concrète, non liée à un ouvrage, désignée par règlement ou faisant partie d'une catégorie d'activités concrètes désignée par règlement aux termes de l'alinéa 59 *b*).

Région : une zone où il est reconnu que les effets causés par l'action en cours d'examen peut interagir avec les effets d'autres actions. La zone s'étend habituellement au-delà de la zone d'étude locale; cependant, son étendue variera grandement en fonction de la nature du lien de causalité.

Renseignements de base : une description des conditions socio-économiques et environnementales dans le périmètre ou à proximité d'une action.

Rétablissement : le retour des conditions environnementales à l'état existant avant l'action.

Scénario : une description des conditions environnementales et d'exploitation à une certaine période de temps permettant de comparer les changements (par exemple, la période antérieure à l'exploitation, actuelle et raisonnablement prévisible).

Seuil : une limite de tolérance d'une composante valorisée de l'écosystème par rapport à un effet; si cette limite est dépassée, cette composante réagira négativement.

Surveillance : une évaluation continue des conditions sur le site et aux abords du projet. Cette activité permet de savoir si les effets se produisent tel que prévu ou si la construction demeure dans les limites acceptables, et si les mesures d'atténuation sont aussi efficaces que prévues.

Tableau synoptique de l'interaction : un tableau dans lequel on a attribué un rang à chacun des éléments des cellules.

Validation : une confirmation de la validité d'une hypothèse d'impact, d'un lien ou d'un cheminement.

Zone d'étude locale : une aire spatiale dans laquelle sont évalués les effets locaux (c'est-à-dire, dans le périmètre proche de l'action où on prévoit des effets directs.

Zone d'étude régionale : la zone spatiale où se fait l'évaluation des effets cumulatifs (c'est-à-dire, située à distance de l'empreinte du projet où les effets directs et indirects s'exercent).

Zone d'étude : les limites géographiques où s'effectue l'évaluation d'un impact sur une composante valorisée de l'écosystème.

Zone d'influence : une zone géographique, à partir d'une action dans laquelle un effet se fait sentir de façon non négligeable.

B ÉTUDES DE CAS TOUCHANT L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

La présente annexe décrit 12 études de cas. [31] Chaque étude de cas comporte une description du projet et fait état de l'approche utilisée pour traiter la question des effets cumulatifs au cours de l'évaluation. Chaque étude de cas est précédée d'une brève description des composantes valorisées de l'écosystème, des principaux problèmes, de l'approche méthodologique utilisée et des grandes leçons qu'il est possible de tirer de l'examen. Les caractéristiques déterminantes de chaque étude de cas sont résumées dans le tableau C1.

Le but des études de cas est de faire état des approches utilisées pour l'évaluation de divers types de projets et de problèmes environnementaux. Le choix des études de cas (tous des projets canadiens) a été fait en fonction de la connaissance approfondie des projets par les membres du groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs. L'examen de ces études de cas donne une indication des mesures prises pour respecter les exigences de la loi et, par conséquent, fournit une assise pour les évaluations futures. Les études de cas ne portent pas de jugement sur la qualité des évaluations effectuées et ne donnent pas à entendre que les méthodes utilisées se situent nécessairement à la fine pointe.

On espère plutôt que le lecteur tirera profit de ces exemples et que, grâce à ces cas et aux lignes directrices fournies dans le présent guide, il pourra tendre vers l'objectif de l'amélioration continue du processus d'évaluation environnementale.

Les praticiens devraient prendre note que chaque projet comporte sa propre série d'effets sur l'environnement et ses propres interactions entre les composantes valorisées de l'écosystème qui sont touchées. Ils devraient donc faire preuve de vigilance s'ils adoptent intégralement l'une des approches décrites dans la présente annexe, à moins d'être certains que l'approche s'avère pertinente pour évaluer les conditions inhérentes au cas à l'étude.

Études de cas (pour les références indiquées dans la présente annexe)

[31] On a déjà fourni des renseignements sur certaines de ces études de cas dans les cases d'information des études de cas; la présente annexe vise à fournir, à l'égard de ces études de cas, des renseignements supplémentaires qui permettront de mieux les situer dans leur contexte. La présente annexe ne fournit pas de détail à l'égard de cinq de ces études qui figurent dans les cases d'information des chapitres 2, 3 et 4.

Tableau C1 : Sommaire des études de cas détaillées dans l'annexe B

Projet	Exemple de ...	Type de projet	Type d'examen	Année du début du processus d'EIE	Principales CVE	Endroit	Niveau d'examen	Examen réglementaire
Usine de pâte kraft Alberta-Pacific	Évaluation du transport aquatique de longue distance de contaminants	Processus industriel	EP	1989	Eau	Alberta	Conjoint *	PEEE/AEP
Mines d'uranium du nord de la Saskatchewan	Utilisation de modèles de cheminement pour évaluer les effets des radionucléides	Mine (souterraine)	EP	1991	Toutes les ressources	Sask.	Conjoint	PEEE/Sask.
Sables bitumineux de Cold Lake	Évaluation de l'impact et les modèles d'impact	Huile lourde sur le site	EP	1996	Eau	Alberta	Provincial	AEP
Mine de charbon Cheviot	Utilisation d'un SIG pour évaluer les effets sur la faune	Mine (de charbon à ciel ouvert)	EP	1996	Faune, eau	Alberta	Conjoint	LCEE/AEP
Mine de cuivre de Huckleberry	Évaluation d'une mine utilisant une approche du comité du projet	Mine (de métal de base à ciel ouvert)	EP	1994	Eau, poisson	Colombie-Britannique	Conjoint	LCEE/C.-B./EAA
Projet d'exploitation pétrolière extracôtière Terre Nova	Évaluation des effets dans un milieu aquatique	Pétrole extracôtier	EP	1996	Eau, poisson	Terre-Neuve	Conjoint	LCEE
Lotissement Eagle Terrace	Utilisation d'un SIG pour évaluer les effets sur la faune	Développement résidentiel	EP	1996	Faune	Alberta	Municipalité	Municipalité
Barrage hydroélectrique de Keenleyside	Évaluation d'un barrage hydroélectrique utilisant une approche d'atelier	Barrage hydroélectrique	Examen préalable	1997	Eau, poisson	Colombie-Britannique	Conjoint	LCEE /C.-B./EAA
Élargissement de la Transcanadienne, phase IIIA	Évaluation dans un parc national	Autoroute	EP	1994	Faune	Alberta	Fédéral	PEEE
Corridors de transport dans les parcs nationaux Glacier et Banff	Évaluation de l'impact visuel	Autoroute, chemin de fer	EP	1979	Effet visuel	Colombie-Britannique	Fédéral	PEEE
Sentier de randonnée pédestre du parc de la Mauricie	Utilisation d'une approche à l'étape de l'examen préalable	Piste récréative	Examen préalable	1996	Faune	Québec	Fédéral	LCEE
Exploration minière dans les Territoires du Nord-Ouest	Examen des effets des activités d'exploration éloignée	Exploration minière	Examen préalable	1996	Faune, chasse	Territoires du Nord-Ouest	Territorial	EIRB/IFA

*c'est-à-dire, fédéral-provincial

Acronymes

Type d'examen : EP= Examen public; Examen préalable

Examen réglementaire : AEP Alberta Environmental Protection; LCEE *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* ;

PEEE Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement; EIRB Environmental Impact Review Board; IFA Inuvialuit Final Agreement; BC EAA British Columbia Environmental Assessment Act

USINE DE PÂTE ALBERTA-PACIFIC

Points saillants de l'étude de cas

CVE Qualité de l'eau, organismes aquatiques

Problèmes Réduction de la concentration d'oxygène dissous, rejet de composés organochlorés

Approches Demande biologique en oxygène et oxygène dissous et modèles de simulation du transport de dioxine

Leçons Il est possible d'atténuer les effets d'un projet sur un grand bassin hydrographique en adoptant des mesures d'atténuation à la source et en effectuant une surveillance à long terme

Contexte

L'usine Alberta-Pacific (Al-Pac) est une fabrique de pâte kraft blanchie que l'on proposait de construire dans le centre-nord de l'Alberta. Comme l'évaluation a été effectuée avant l'adoption de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, les effets cumulatifs du projet n'ont pas été examinés dans le rapport d'évaluation de l'impact sur l'environnement qui a été déposé. Cependant, selon son mandat, la commission d'examen fédérale-provinciale devait se pencher sur les effets cumulatifs dans le réseau hydrographique des rivières de la Paix et Athabasca, lequel englobe des parties de la Colombie-Britannique, de l'Alberta et des Territoires du Nord-Ouest (DeSorcy et coll., 1990). On soupçonnait que la contamination des poissons dans le réseau hydrographique s'étendait sur une distance considérable (c'est-à-dire, de l'ordre de centaines de kilomètres) en aval des usines existantes.

Approche d'évaluation

Les deux principaux problèmes concernaient les ressources aquatiques : les concentrations d'oxygène dissous et la persistance des composés organochlorés.[32] Dans le cas du premier problème (oxygène), le gouvernement de l'Alberta, apparemment en prévision de la construction de nouvelles usines, avait récemment effectué une étude sur l'oxygène dissous (OD) et sur la demande biologique en oxygène (DBO). Tous les principaux responsables de la charge en DBO dans les rivières étaient des usines de pâte (les municipalités en bordure de ces rivières sont toutes de petite taille). On a alors réglementé les charges en DBO. L'information a été rendue publique, ce qui a permis d'éliminer le problème qui aurait pu surgir si AL-Pac avait dû demander aux autres usines (ses compétiteurs) des renseignements qui leur appartenaient. On a utilisé un modèle de simulation OD-DBO, calibré pour le réseau hydrographique, pour évaluer les effets du projet. Bien que les participants à l'examen aient été d'un autre avis, la commission a jugé le modèle fiable et acceptable pour prédire les concentrations d'OD dans les rivières.

L'évaluation des effets dus aux rejets de composés organochlorés s'est révélée plus difficile. Le fait qu'on ait récemment découvert que ces usines de pâte produisaient des dioxines et des furanes (bien qu'en des quantités infimes) et le coût très élevé de l'analyse de la présence de ces composés dans les poissons (à de si faibles concentrations) signifiaient que les données disponibles étaient insuffisantes pour la réalisation d'une évaluation adéquate. Pour combler cette lacune, le ministère fédéral des Pêches et des Océans, des spécialistes au service du promoteur et d'autres personnes ont fourni des renseignements sur les effets cumulatifs attribuables aux diverses usines établies le long des rivières du bassin. On a finalement présenté un modèle qui a alerté la commission sur les effets combinés potentiels des rejets de dioxines et de furanes par l'usine d'Al-Pac et par les fabriques déjà en exploitation ou que l'on proposait de construire dans la région.

[32] Les intervenants ont soulevé une préoccupation importante qui ne faisait pas partie du mandat de la commission : les effets de la coupe de bois; ceux-ci devaient sans doute être inclus si on évaluait adéquatement les effets cumulatifs du projet.

Les résultats de ces modèles ont incité la commission à recommander la réalisation d'une étude sur les bassins hydrographiques du Nord, parrainée par les divers organismes responsables et coordonnée par une commission d'examen représentant les différents intervenants régionaux; cette commission a été secondée dans sa tâche par un comité consultatif scientifique. On a mis sur pied des programmes de recherche afin de déterminer quelles étaient les données manquantes, d'établir une base de données environnementales (par exemple, données sur les concentrations de contaminants) et d'élaborer des modèles sur les ressources aquatiques.

Leçons

- L'une des caractéristiques importantes de la méthode utilisée était le fait qu'on a tenu compte de toutes les sources de la DBO, de dioxines et de furanes (c.-à-d. pas uniquement les contaminants provenant de l'usine d'Al-Pac).
- Les données industrielles ont été obtenues par les organismes gouvernementaux, et non par le promoteur, ce qui a simplifié le processus de collecte de données.
- Les méthodes d'évaluation ont été élaborées par des spécialistes reconnus dans leurs champs de compétence respectifs, qui savaient donc quelle était la meilleure façon de prévoir des effets précis. Cela s'est reflété sur le processus de détermination de l'importance des problèmes appliqué par la commission, qui a établi la liste des questions prioritaires à examiner, puis a demandé aux personnes les plus compétentes de concevoir les études appropriées.
- L'incertitude au sujet des effets à long terme des contaminants produits par les usines sur les cours d'eau et le biote a incité la commission à recommander de ne pas approuver le projet; celle-ci a par la même occasion proposé qu'on réalise des études transfrontalières sur le sort des contaminants et sur les rapports dose-exposition avant de poursuivre les travaux d'évaluation et les efforts de planification régionale.

MINES D'URANIUM DANS LE NORD DE LA SASKATCHEWAN

Points saillants de l'étude de cas

CVE : Qualité de l'air, eaux souterraines, eaux de surface, végétation, faune, santé humaine

Problème : Exposition au rayonnement

Approches : Diagrammes fléchés

Leçons : On admet mal comprendre les liens de causalité, et de nombreux intervenants s'entendent sur la nécessité d'assurer une surveillance à long terme.

Contexte

Une commission d'examen conjointe fédérale-provinciale a été formée en 1991 pour examiner et pour évaluer les effets environnementaux de cinq mines d'uranium que l'on propose d'exploiter dans le nord de la Saskatchewan. En 1992 et en 1994, on a demandé à cette commission d'examiner deux autres projets de mines d'uranium. Une équipe de spécialistes indépendants a été embauchée et chargée d'aider la commission à prévoir les effets environnementaux significatifs qui pourraient surgir de l'interaction entre les projets (Écologistic, 1992). Une telle initiative optait pour une perspective beaucoup plus régionale que la seule évaluation des effets particuliers aux différents projets dont il était question dans les trois études d'impact environnemental soumises initialement.

Dans son rapport publié en janvier 1993 (Lee et coll., 1993a), la commission a recommandé d'approuver les activités de prospection à un emplacement minier (rivière McArthur). Dans son rapport daté d'octobre 1993 (Lee et coll., 1993b), elle a recommandé : 1) d'approuver de façon conditionnelle l'agrandissement d'installations existantes (Dominique-Janine, à la mine du lac Cluff); 2) d'approuver de façon conditionnelle l'exploitation d'une nouvelle mine (lac McClean), l'une des conditions étant un délai de cinq ans; 3) de rejeter une troisième proposition (Midwest Joint Venture) parce que les dangers pour l'environnement et pour la santé humaine étaient jugés trop grands par rapport aux avantages. Dans le rapport qu'elle a déposé en février 1997 (Lee et coll., 1997a), la commission a recommandé d'approuver de façon conditionnelle le projet d'exploitation minière McArthur River. Plus tard en 1997 (Lee et coll., 1997b), la commission a recommandé d'approuver conditionnellement les projets Cigar Lake et Midwest.

Le projet d'exploitation minière McArthur River prévoit la construction d'une usine de concentration et l'aménagement d'un site de gestion des résidus à un complexe minier actuellement exploité au lac Key. Les projets Cigar Lake et Midwest comprennent la mise en commun d'une usine de concentration et d'un site de gestion des résidus au lac McClean. On estime que les projets d'évacuation et de broyage à forfait, prévoyant la mise en commun de deux usines de concentration et de sites de gestion des résidus au profit de cinq mines, offriront des avantages importants en réduisant l'ampleur des perturbations terrestres dans le nord de la Saskatchewan.

Approche d'évaluation

La zone d'étude de l'évaluation consistait en la moitié de la province. Les principaux problèmes en matière d'effets cumulatifs étaient les suivants : le transfert de radionucléides et de métaux lourds stables par les voies de pénétration des eaux de surface, des eaux souterraines et de la végétation; les effets liés à l'ingestion ou à l'inhalation des contaminants par les humains, les poissons et la faune; les divers effets socio-économiques, tels que les répercussions sur la santé publique et le mode de vie des autochtones.

On a utilisé un modèle des voies de pénétration dans l'environnement (c'est-à-dire, un diagramme fléché) pour évaluer les effets cumulatifs (ces diagrammes comportent certaines des fonctions des diagrammes de cheminement utilisés dans les modèles d'effets). Le modèle définissait les enchaînements de liens ou les cheminements physiques et chimiques qui

associaient les impacts aux effets, ainsi que les " zones d'influence " qui délimitaient l'étendue spatiale de ces liens. Les diagrammes se sont avérés des outils utiles pour illustrer des relations complexes. On a compilé les résultats pour diverses composantes valorisées de l'écosystème et on a effectué une évaluation de l'importance des effets (selon l'étendue spatiale, la fréquence et la durée des effets ainsi que la certitude des prédictions) et des possibilités d'effets cumulatifs importants. On considérait un effet comme important s'il avait une portée régionale et à long terme et s'il y avait un certain degré d'incertitude dans la prédiction.

La commission a fait plusieurs recommandations à l'égard des mesures à prendre pour atténuer les effets cumulatifs : la surveillance des composantes et des processus biologiques clés; la réalisation d'études épidémiologiques auprès de tous les travailleurs des mines d'uranium de la Saskatchewan (dans le passé, le présent et l'avenir); l'utilisation de ces données pour prédire les risques futurs et déterminer les mesures d'atténuation à prendre; la surveillance à long terme des risques courus par les mineurs exposés aux poussières en suspension dans l'air et aux contaminants gazeux; la réalisation graduelle des projets; la mise sur pied de programmes d'éducation et de formation pour les habitants de la région afin d'assurer l'employabilité à long terme et d'éviter un cycle " expansion-récession ". Le promoteur devait établir un plan de surveillance pour chaque projet afin de pouvoir obtenir une licence, laquelle fait l'objet d'une réévaluation annuelle effectuée par la Commission de contrôle de l'énergie atomique et par le ministère de l'Environnement de la Saskatchewan.

Les gouvernements fédéral et provincial travaillent de concert à un programme de surveillance des effets cumulatifs. En outre, on a élaboré un modèle des effets cumulatifs adapté à chaque emplacement, ainsi qu'un modèle régional.

Leçons

- L'évaluation visait à définir un cadre organisationnel et juridictionnel clair à l'intérieur duquel il serait possible de réaliser l'évaluation des effets cumulatifs, d'énoncer en termes simples les responsabilités des intervenants et d'encourager la collaboration au chapitre de la collecte des données.
- L'étude menée par les spécialistes a fait ressortir divers problèmes que l'on rencontre couramment au cours d'une évaluation des effets cumulatifs, tels que les connaissances insuffisantes au sujet des liens de causalité, les conflits de compétence et le partage mal défini des responsabilités, le manque de coordination et de coopération entre les organismes, les divergences dans les valeurs sociales et les attentes relativement au processus d'évaluation environnementale, ainsi que le statut variable des lois et règlements environnementaux mis en œuvre et appliqués par les divers ordres de gouvernement.

PROJET DES SABLES BITUMINEUX DE COLD LAKE

Points saillants de l'étude de cas

CVE : Qualité de l'air, qualité de l'eau, quantité d'eau, poissons, végétation, orignal, ours noir, lynx, pécan.

Problèmes : Modification de la qualité de l'air, modification de la qualité des eaux de surface et souterraines, baisse du niveau des eaux de surface, perte de l'habitat faunique, diminution des possibilités en ce qui concerne la pêche et l'exploitation d'autres ressources, élargissement de l'accès routier.

Approches : Le processus d'évaluation environnementale fondé sur la détermination de l'importance des problèmes et des priorités a fourni le cadre global; les modèles d'effet ont permis de structurer la démarche méthodologique; la modélisation quantitative, fondée ou non sur un SIG, a permis d'effectuer une analyse numérique; la discussion qualitative s'est fondée sur les résultats quantitatifs et sur le jugement des spécialistes.

Leçons : Avantages découlant de l'association des démarches de l'évaluation de l'impact sur l'environnement et de l'évaluation des effets cumulatifs; avantages de la démarche fondée sur les modèles d'effet; difficultés à obtenir de l'information sur d'autres projets.

Contexte

La société Imperial Oil Resources limitée (IORL) a voulu élargir ses installations au sein de sa concession de Cold Lake dans le centre nord de l'Alberta (IORL, 1997a). Ce projet d'exploitation in situ des sables bitumineux, qu'on appelle le Projet d'expansion de Cold Lake, aura pour effet d'étendre les installations actuelles de Cold Lake grâce à l'aménagement d'une usine centrale et à l'ajout de nouveaux puits. On prévoit que la production, qui se situe actuellement aux alentours de 14 900 m^3 par jour, s'établira à plus de 20 000 m^3 par jour après quelques années d'exploitation. Environ 2 500 puits fonctionnent actuellement au sein de la zone d'exploitation de Cold Lake.

Les installations de Cold Lake, deuxième producteur de pétrole au pays, permettent d'extraire le pétrole de gisements sablonneux contenant du bitume (un hydrocarbure lourd). À 400 mètres sous la surface de la terre, ces gisements sont trop profondément enfouis pour permettre l'exploitation à ciel ouvert. Ainsi, la société Imperial Oil a mis au point la stimulation cyclique à la vapeur, procédé de récupération thermique consistant à injecter, dans le réservoir de bitume, de la vapeur sous pression portée à une température élevée. Les trois étapes du procédé (injection, attente, production) sont répétées jusqu'à ce que le réservoir soit épuisé.

De nombreuses butées de forage, dont chacune comprend de 20 à 30 puits forés à la sondeuse (verticaux ou dirigés), permettent d'accéder au réservoir produisant le bitume. À la surface de la terre, les butées de forage sont desservies par des pipelines qui leur apportent la vapeur et assurent le retour des liquides vers l'usine centrale.

Méthode d'évaluation

Aux termes du mandat énoncé par Alberta Environmental Protection, la société Imperial Oil était tenue de soumettre une évaluation de l'impact environnemental définissant à la fois les effets directs du projet et ses effets cumulatifs à l'échelle de la région. Le volet de l'évaluation des effets cumulatifs avait pour objectif d'évaluer les effets propres au projet dans le contexte régional, en tenant compte des autres activités et projets existant déjà dans la région ou dont il est raisonnable de prévoir la mise en œuvre (parce qu'ils sont déjà approuvés ou en voie de l'être). Tant l'évaluation de l'impact environnemental que l'évaluation des effets cumulatifs ont reposé sur le processus d'évaluation environnementale fondé sur la détermination de l'importance des problèmes et des priorités (Kennedy et Ross, 1992). Dans le cadre de cette démarche, trois ateliers (détermination de l'importance des problèmes et des priorités, évaluation, atténuation) ont offert aux praticiens l'occasion d'aborder diverses questions liées à l'évaluation. Ce processus utilise également les modèles d'effet pour décrire des liens de causalité importants entre le projet et le milieu.

Limites

Neuf grandes composantes des ressources de l'environnement ont été examinées : systèmes atmosphériques, quantité des eaux de surface, qualité des eaux de surface, eaux souterraines, ressources aquatiques, sols et terrain, végétation, faune et utilisation des ressources. Pour chacune de ces composantes, on a défini une zone particulière d'étude locale et régionale. Dans certains cas, plusieurs composantes correspondaient à la même zone. En général, les limites spatiales de l'évaluation des effets cumulatifs étaient fondées sur les limites territoriales existantes ou sur les limites du bassin versant dans lequel était situé le projet. Les effets ont été examinés à l'échelle locale, à l'échelle régionale et de façon combinée (en tenant compte de toutes les composantes du projet).

Sur le plan temporel, trois limites ont été définies : 1) le "passé" antérieur à 1979, correspondant aux conditions précédant les principales installations proposées relativement à l'exploitation des sables bitumineux dans la région; 2) la situation " existante ", englobant les installations de la société Imperial Oil, et d'autres ouvrages qui se trouvent actuellement dans la région (par exemple, d'autres installations d'exploitation des sables bitumineux, l'exploitation forestière); 3) la situation telle qu'on peut " raisonnablement la prévoir ", comprenant tous les projets futurs ayant déjà obtenu l'approbation requise ou ayant été présentés aux fins d'une telle approbation.

Analyse

Les effets du projet ont été évalués à deux échelles : 1) effets combinés de diverses installations directement associées au projet, y compris les butées de forage, les routes et les installations de traitement; 2) les effets cumulatifs du projet à l'échelle régionale, au-delà de la zone d'expansion proposée, en combinaison avec tous les autres projets existants et ceux dont on peut raisonnablement prévoir la mise en œuvre (IORL, 1997b).

L'évaluation des effets cumulatifs s'est fondée sur les résultats de 35 modèles d'effet réalisés dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'environnement (IORL, 1997b). Les modèles ont permis d'évaluer les effets sur chacune des neuf composantes environnementales. Ces modèles portaient généralement sur les effets locaux; dans certains cas, cependant, les conséquences régionales y étaient nécessairement présentes à cause de l'envergure des effets envisagés. Dans ces cas, les conclusions découlant des modèles ont servi de base à l'évaluation ultérieure menée à l'échelle régionale dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs (qui constituait un chapitre dans l'un des volumes de la présentation du projet). Dans certains cas, le modèle d'effet lui-même représentait une part importante de la démarche visant l'évaluation des effets cumulatifs. Certaines composantes environnementales étant associées par des liens de causalité étroits (la qualité de l'eau et les ressources aquatiques, par exemple), de nombreux modèles d'effet ont été " liés " ensemble pour que les extrants (les résultats) d'un modèle puissent devenir les intrants de l'autre.

L'évaluation des effets cumulatifs a fait intervenir, à des degrés divers, des analyses quantitatives (c'est-à-dire numériques) et des discussions sur les aspects qualitatifs. On a eu recours à l'analyse qualitative lorsqu'il n'existait pas de technique d'analyse quantitative ou lorsque l'examen des aspects qualitatifs se révélait pertinent. Dans tous les cas, les interactions avec d'autres projets étaient envisagées si les résultats des modèles d'effet indiquaient la possibilité que des effets se produisent au-delà de la zone locale. On a eu explicitement recours aux scénarios de développement temporel pour évaluer les effets sur la faune (le tableau intitulé "Sommaire des approches visant l'évaluation des effets cumulatifs" résume les méthodes adoptées pour chaque composante de l'environnement).

Leçons

- L'emploi d'une démarche cohérente en matière d'évaluation (évaluation environnementale fondée sur la détermination de l'importance des problèmes et des priorités) s'est révélé bénéfique, les évaluateurs ayant constaté que l'évaluation des effets cumulatifs était simplement le prolongement des résultats de l'évaluation de l'impact sur l'environnement. De plus, en utilisant les mêmes composantes environnementales pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement et l'évaluation des effets cumulatifs, ainsi que des approches uniformes pour définir les zones d'effet et l'envergure des effets, on a pu améliorer la communication des résultats de l'évaluation aux décideurs.
- On a eu quelques difficultés à repérer et à caractériser les autres projets situés dans la région touchée par l'évaluation des effets cumulatifs, difficultés que l'on a pu surmonter, dans une certaine mesure, en incluant uniquement les projets ayant déjà reçu l'approbation des organismes de réglementation ou actuellement étudiés par ceux-ci.
- L'emploi de seuils pour les composantes environnementales a posé certains problèmes. Pour les composantes physiques (air, eau, sol), on pouvait utiliser les normes et lignes directrices acceptées en étendant ces seuils, selon les hypothèses les plus pertinentes, à l'échelle régionale. Le cas des composantes biologiques (ressources aquatiques, faune et flore) n'était pas aussi simple; les répercussions du projet étaient plus complexes, en raison d'effets synergiques et d'effets qui ne sont pas bien compris ou facilement interprétés sur le plan scientifique.

Sommaire des approches visant l'évaluation des effets cumulatifs

Composante environnementale	Approche en matière d'évaluation des effets cumulatifs
Air	Six modèles d'effet ont été mis au point. Les concentrations de NO_x et de SO_2 ont été calculées au moyen d'un modèle numérique de la qualité de l'air, comme l'exige l'Alberta Environmental Protection. Elles ont ensuite été comparées aux seuils provinciaux de qualité de l'air dans le bassin atmosphérique autour du projet.
Quantité des eaux de surface	Trois modèles d'effet ont été mis au point. Les volumes d'utilisation de l'eau et les sources du projet ont été comparés aux volumes d'autres projets.
Qualité des eaux de surface	Quatre modèles d'effet ont été mis au point, et on a effectué une évaluation selon les paramètres clés définis par les directives provinciales.
Eaux souterraines	Trois modèles d'effet ont été mis au point. La part de responsabilité en matière de prélèvement d'eau, ainsi que les effets sur le bilan hydrologique et sur la qualité de l'eau ont fait l'objet d'une évaluation.
Ressources aquatiques	Deux modèles d'effet ont été mis au point. Une analyse des aspects qualitatifs s'est fondée sur les résultats des évaluations touchant la qualité et la quantité de l'eau, la modification de la main-d'œuvre à l'échelle régionale et les effets sur certaines espèces de poissons utilisées à titre d'indicateurs.
Sols et terrain	Cinq modèles d'effet ont été mis au point. Les effets cumulatifs étaient limités, en raison de la nature très locale des effets du projet et de la mise en œuvre de mesures d'atténuation pour obtenir l'attestation provinciale de remise en état.
Végétation	Trois modèles d'effet ont été mis au point. La surface dégagée a été déterminée de façon quantitative au moyen d'un SIG pour chacune des 20 zones écologiques de végétation au sein de la zone d'étude régionale.
Faune	Quatre modèles d'effet ont été mis au point. La perte d'habitat totale a été définie sur le plan quantitatif et les répercussions sur la faune ont été débattues sur le plan qualitatif; la modification de la densité d'accès a été définie sur le plan quantitatif et les répercussions sur la faune ont été débattues sur le plan qualitatif; les modifications du caractère favorable de l'habitat pour quatre espèces servant d'indicateurs (original: ours noir, lynx et pécan) ont été définies sur le plan quantitatif (à l'aide d'un SIG) et on a comparé, à cet égard, trois scénarios de développement.
Utilisation des ressources	Cinq modèles d'effet ont été mis au point. L'analyse des aspects qualitatifs, fondée sur les résultats des modèles d'effet pour toutes les composantes environnementales, a mis l'accent sur les effets des "agents de changement" régionaux (par exemple, la multiplication des routes, la croissance de la population humaine).

- L'évaluation des effets cumulatifs appliquée à l'utilisation des ressources demeure complexe en raison de la nature élargie et subjective des composantes valorisées de l'écosystème. Il s'est avéré utile d'affecter des critères qualitatifs à chaque utilisation des ressources et d'effectuer un examen qualitatif détaillé fondé dans la mesure du possible sur les données de base et les résultats d'autres modèles d'effet.
- Le promoteur ne pouvait pas s'occuper d'aborder de façon raisonnable les questions liées à la planification régionale. L'évaluation des effets cumulatifs a permis d'examiner les questions régionales recommandant un plan d'action devant être examiné par les décideurs (par exemple, un programme de surveillance environnementale à l'échelle de la région).
- L'intégration des résultats de la consultation auprès du public permet de déterminer les questions régionales pertinentes devant faire partie de l'évaluation des effets cumulatifs. Cette consultation demeure l'occasion de poser les questions concernant les préoccupations sur les effets cumulatifs.
- L'approche méthodologique appliquée à l'évaluation des effets cumulatifs comprend un mélange judicieux d'évaluation d'ordre quantitatif et qualitatif. Dans chaque cas, les modèles d'effet orientent l'évaluation de chaque composante environnementale. Le jugement

professionnel, tel qu'il est appliqué dans la pratique de l'évaluation de l'impact environnemental, a souvent permis de fournir l'interprétation finale des résultats de l'évaluation concernant les implications à long-terme de l'ensemble de la région sur les composantes valorisées de l'écosystème. Une utilisation prolongée de l'analyse quantitative (c'est-à-dire, les modèles d'air, les volumes d'eau, les changements spatiaux relevés dans la végétation et l'habitat) ont amélioré de façon considérable les conclusions finales des praticiens en matière d'évaluation.

MINE DE CHARBON CHEVIOT

Points saillants de l'étude de cas

CVE : Wapiti et grizzli

Problèmes : Développement près d'une vaste zone protégée (parc national Jasper) et destruction de l'habitat faunique

Approches : Modélisation de l'habitat à partir du SIG et modèle des effets cumulatifs pour le grizzli

Leçons : Il est nécessaire d'adopter des mesures d'atténuation pour améliorer les effets à l'échelle régionale.

Contexte

En 1996, l'entreprise Cardinal River Coal (CRC) a proposé un nouveau projet d'exploitation du charbon connu sous le nom de mine Cheviot (CRC, 1996a). Le projet prévoyait l'exploitation d'une mine à ciel ouvert et d'une usine de traitement, la remise en état d'une ligne de chemin de fer et l'amélioration d'une route d'accès existante. Cette région compte déjà plusieurs mines de charbon et les premières agglomérations minières remontent au début du siècle. L'exploitation du charbon continue de jouer un rôle important dans l'économie locale. La mine devait se situer à l'est du parc national Jasper, au sud de la petite ville de Hinton, en Alberta. Le permis d'exploitation de la mine couvrirait une superficie d'environ 23 km sur 3,5 km, dont près de 3 000 ha seraient perturbés. La mine permettrait à la Cardinal River Coal de poursuivre ses activités dans la région, étant donné que l'autre site qu'elle exploite déjà à une courte distance au nord de la mine Cheviot était presque épuisé.

Approche d'évaluation

La demande d'approbation du projet a d'abord été soumise à une étude approfondie, puis renvoyé devant une commission; l'évaluation a ainsi coïncidé avec le processus d'examen de l'Alberta Energy and Utility Board, ce qui a permis l'harmonisation des processus d'examen fédéral et provincial (le processus d'examen a été harmonisé en vertu de *l'Alberta Environmental Protection and Enhancement Act* et de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale)*. Cardinal River Coal a préparé son évaluation de l'impact sur l'environnement en s'inspirant du modèle appliqué pour l'évaluation environnementale du projet Northumberland Strait de Strait Crossing Inc. (le "raccordement permanent" de l'Île-du-Prince-Édouard). Cette méthode a été jugée pratique, techniquement fiable et a été acceptée par la Cour fédérale du Canada durant son évaluation.

Les audiences publiques de la commission ont duré six semaines. Comme on pouvait s'y attendre avec un projet de cette envergure, les problèmes étaient nombreux et touchaient aux intérêts sociaux, économiques et environnementaux du secteur, de la région, voire de la province. On a accordé une attention particulière à la forte dégradation de l'habitat des poissons, aux effets sur l'habitat de certaines espèces fauniques (en particulier le grizzli et le canard arlequin) et à la remise en état des terres en région subalpine.

L'évaluation a permis de dresser la liste des composantes valorisées de l'écosystème en étudiant les préoccupations du public, du gouvernement et de la collectivité professionnelle. Les composantes valorisées de l'écosystème englobaient à la fois les facteurs biologiques et socio-économiques en raison de la définition au sens large d'effet environnemental, donnée dans les lois fédérale et provinciale. La *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* offre certaines indications concernant les effets cumulatifs, alors que la loi provinciale est relativement discrète sur la question.

L'évaluation des effets cumulatifs a traité des effets environnementaux sur le grizzli et le wapiti, deux espèces "phares" dans cette région des versants est de l'Alberta (CRC, 1996b). On a utilisé les outils et les modèles d'un SIG, adapté aux connaissances et à l'information locales, pour analyser les effets. La modélisation a fait ressortir les effets de la mine sur les déplacements des animaux dans la région et sur l'utilisation de l'habitat par les espèces. Les résultats ont fait état de changements néfastes importants dans l'utilisation de l'habitat. Malgré une analyse quantitative approfondie des résultats et le temps consacré à l'étude, les conclusions étaient en grande partie fondées sur le jugement professionnel des biologistes qui ont effectué l'examen.

Effets sur le wapiti

La Cardinal River Coal a effectué une évaluation des effets cumulatifs en trois étapes, à l'aide de cartes superposées produites par le SIG : 1) on a quantifié l'habitat existant du wapiti; 2) on a calculé la mesure dans laquelle cet habitat avait déjà été modifié par l'activité humaine; 3) on a déterminé le degré auquel la réalisation du projet minier ajouterait aux effets cumulatifs. L'analyse a été appliquée à un secteur de 900 km^2. La viabilité de la population a été évaluée à l'aide d'études des tendances et d'un modèle de simulation de l'évolution de la population. On a ensuite évalué de manière qualitative la vitalité de la population et les tendances futures au chapitre de la productivité et de l'efficacité de l'habitat; selon les résultats obtenus, on a conclu que l'habitat restant devrait absorber la population actuelle d'animaux du secteur visé jusqu'à ce que les travaux de remise en état débutent.

L'analyse a indiqué que l'exploitation de la mine diminuerait la zone d'alimentation d'hiver et d'été du wapiti respectivement de 3 % et de 2 % et qu'elle réduirait le couvert de protection de 8 %. Une superficie additionnelle de l'habitat serait également " perdue " par l'effet d'aliénation. Le promoteur a conclu que le wapiti subirait des effets négatifs durant la période où l'espèce perdrait l'habitat qu'elle occupe actuellement et jusqu'à ce qu'elle reprenne ses déplacements annuels et ses habitudes de broutage dans l'habitat adjacent. Une fois les travaux de remise en état commencés, les effets sur le wapiti devraient s'atténuer à mesure que des secteurs de broutage de qualité lui seront accessibles aux abords de la zone de perturbation de la mine.

Effets sur le grizzli

Comme les grands carnivores nécessitant un vaste domaine vital sont particulièrement sensibles aux effets de l'activité humaine, on a choisi le grizzli comme indicateur. Cet animal convient bien également en raison de son utilisation comme espèce "parapluie" (c'est-à-dire, une espèce qui fait état des effets ressentis par une large variété d'espèces, en particulier aux niveaux trophiques inférieurs). Une autre raison pour laquelle on a choisi le grizzli tient au fait qu'il existe un modèle des effets cumulatifs "scientifiquement reconnu" qui permet d'estimer quantitativement les effets des différentes utilisations des terres sur les individus et les populations (USFS, 1990). Le modèle comporte trois modules : l'habitat, la perturbation et la mortalité. On a analysé les résultats afin de prédire l'efficacité de l'habitat et le risque de mortalité; selon le modèle, une valeur d'efficacité de l'habitat de 100 % (représentant un coefficient de perturbation de "1") signifie qu'aucune présence humaine n'empêche le grizzli d'utiliser quelconque portion de l'habitat disponible. On a donc pu établir divers scénarios d'utilisation des terres et les évaluer en fonction des objectifs de gestion du grizzli.

L'analyse prévoyait également : l'utilisation de données existantes sur la mortalité, les territoires et l'écologie du grizzli; la réalisation d'entrevues avec des habitants locaux qui connaissent bien les carnivores qu'on retrouve dans la région; l'examen des données du gouvernement concernant les récoltes de fourrure; la collecte et la synthèse de données sur les populations de loups et de cougars de la région.

L'analyse a fait état d'effets négatifs immédiats et importants pour les grizzlis vivant dans l'aire de gestion de l'ours entourant la mine. L'évaluation des effets cumulatifs a permis de conclure que les pressions régionales sur les grands carnivores atteignaient un point tel que les pertes de

populations deviendraient graves et peut-être même irréversibles. On doutait beaucoup de la possibilité d'atténuer ces effets, même sur une période de remise en état de 100 ans.

Compte tenu de la prédiction que le grizzli serait sérieusement touché par le projet, la Cardinal River Coal a proposé de créer un programme de conservation des carnivores. Un comité régional préciserait les objectifs de gestion de la faune et établirait des plans en vue de leur mise en oeuvre. Ce comité adopterait le principe de la cogestion, appliqué par des membres des administrations fédérale, provinciale et régionale, par des experts scientifiques, par des représentants de l'industrie et par des groupes de citoyens. Il veillerait également à obtenir, à gérer et à attribuer les fonds nécessaires à la réalisation d'études régionales. On a proposé une approche coopérative similaire pour la gestion du wapiti, qui ne comportait cependant pas la mise sur pied d'un comité de conservation officiel.

Leçons

- Durant la réalisation de l'évaluation des effets cumulatifs, il est apparu évident que bon nombre des facteurs qui pourraient avoir une incidence sur une composante valorisée de l'écosystème ne résultaient pas uniquement des activités associées au projet d'exploitation de la mine. La Cardinal River Coal a déclaré que [les italiques sont de nous] : "En raison des contraintes administratives, écologiques et techniques, la Cardinal River Coal reconnaît qu'elle n'a ni le temps ni les ressources techniques et économiques pour effectuer les études sur les effets cumulatifs relatives à *toutes* les sources anthropiques, ni de prendre en considération *tous* les effets cumulatifs qui pourraient s'exercer sur *toutes* les composantes touchées. Par conséquent, l'entreprise a choisi d'effectuer des études sur les effets cumulatifs portant seulement sur certaines composantes. Les critères utilisés pour la réalisation de ces études sélectives étaient les suivants : le jugement professionnel, les préoccupations du public ou l'intérêt du gouvernement pour des champs d'étude particuliers."
- Le promoteur était également d'avis que la responsabilité de l'administration de l'utilisation des terres, de même que l'évaluation des effets cumulatifs qui découlent de l'utilisation, incombe en bout de ligne aux organismes régionaux de planification des ressources. CRC s'est néanmoins efforcée de recueillir les données manquantes compte tenu des contraintes administratives, écologiques et techniques de l'évaluation.

MINE DE CUIVRE HUCKLEBERRY

Points saillants de l'étude de cas

CVE : Qualité de l'eau, qualité de l'air, faune et habitat des terres humides

Problème : Établir un cadre pour la réalisation de l'évaluation des effets cumulatifs

Approche : Reconnaissance des effets limités en raison de la mise en oeuvre de mesures d'atténuation obligatoires

Leçons : Un projet d'envergure réalisé à proximité peut faire passer inaperçue la part de responsabilité d'un projet plus petit à l'égard des effets cumulatifs; la mise en oeuvre de mesures d'atténuation locales peut suffire à amoindrir les effets cumulatifs; la zone géographique peut définir les limites spatiales.

Contexte

La mine Huckleberry est une mine à ciel ouvert de minerai de cuivre porphyrique située dans le centre-ouest de la Colombie-Britannique. On y accède par un prolongement de 8 km d'un sentier forestier remis en état ou, par voie aérienne, grâce à une piste d'atterrissage en gravier parallèle à la route. L'électricité est fournie par une ligne de transport d'énergie de 115 km qui longe la route.

En 1994, l'entreprise a soumis un document préalable à la demande d'approbation du projet et, en 1995, elle a présenté sa demande d'autorisation d'exploitation de la mine en vertu de la *Mine Development Assessment Act*. Lorsque l'*Environmental Assessment Act* de la Colombie-Britannique a été promulguée à la mi-année de 1995, un nouveau processus provincial d'examen s'est substitué au processus antérieur. Le projet devait aussi faire l'objet d'une étude approfondie en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Afin d'harmoniser les exigences fédérales en matière d'évaluation environnementale avec celles de la province, on a procédé à l'examen selon les principes énoncés dans l'Accord Canada-Colombie-Britannique sur l'harmonisation des évaluations environnementales (qui faisait encore l'objet de négociations à ce moment-là). On a confié l'examen conjoint à un comité de projet, formé de représentants fédéraux et provinciaux, qui a déposé son rapport (HCMPC, 1995) à la fin de 1995. Ce rapport a servi de fondement à l'étude approfondie qui a suivi. Le projet a été approuvé par les deux paliers de gouvernement à l'achèvement de l'examen.

Approche d'évaluation

Au début, il y avait une certaine incertitude relativement à l'obligation, imposée par la Loi fédérale, d'effectuer une évaluation des effets cumulatifs. On a mis sur pied un sous-comité de représentants des gouvernements fédéral et provincial, qui a été chargé de rédiger le rapport d'évaluation pour le comité d'examen du projet. La première tâche du sous-comité a consisté à déterminer la nature et l'ampleur des interactions éventuelles, puis à dresser la liste des projets qui pourraient ajouter aux effets cumulatifs. On a défini deux types d'effets régionaux qui pourraient s'avérer préoccupants : l'utilisation des terres et les rejets des mines (en majeure partie dans l'eau et sous forme de poussière dans l'air). La géographie du site et la petite taille du projet ont simplifié l'examen direct et l'évaluation détaillée des effets potentiels ainsi que la détermination des limites spatiales. Les limites temporelles ont été fixées conformément aux exigences de la réglementation.

Les problèmes relatifs à l'utilisation des terres étaient limités à la disparition de terres forestières et à la perte d'habitat pour le poisson et la faune. Les effets environnementaux étaient atténués par la petite taille de l'empreinte du projet et par le fait qu'on a utilisé la route existante et son emprise pour installer la majeure partie de l'infrastructure de transport de l'électricité. Les émissions atmosphériques ne s'étendaient qu'à la topographie environnante. De plus, étant donné l'emplacement éloigné du projet et la faible étendue spatiale de ses effets, il y avait peu d'autres projets dont les effets auraient pu interagir avec ceux de la mine. On a repéré deux projets qui

répondaient à la définition d'"autres projets" donnée dans la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* : une proposition visant à récupérer le bois submergé dans le réservoir Kemano et les activités actuelles et projetées d'exploitation forestière. On se préoccupait aussi de l'effet de chacun de ces projets sur l'utilisation des ressources par les communautés autochtones et non autochtones.

Les rejets de la mine devaient respecter les normes de qualité de l'eau établies par règlement, ce qui a réduit considérablement les risques d'effets négatifs en aval (on a utilisé le bassin du réservoir pour établir une norme de qualité de l'eau). On a recommandé d'adopter un programme de surveillance durant la période d'exploitation et de désaffectation de la mine. La mise en oeuvre de mesures d'atténuation efficaces aurait pour résultat d'annuler les effets cumulatifs et ne toucherait pas les utilisateurs des ressources. De même, le projet de dragage ou de récupération par d'autres moyens du bois submergé durant la création du réservoir ne serait approuvé que si l'on montrait qu'il était possible de gérer les effets de cette activité et que celle-ci ne nuirait pas aux utilisateurs des ressources, compte tenu aussi des effets environnementaux de la mine.

Il a été difficile de déterminer l'étendue des pertes au chapitre des terres forestières, de l'habitat faunique et des terres humides au passage Tahtsa, une baie avoisinante qui s'est formée lors de la création du réservoir, car on ne disposait pas de données historiques de base à cet égard (on estime qu'entre 10 000 et 15 000 ha ont été perdus). Avec son empreinte de seulement 575 ha, la part de responsabilité de la mine à l'égard des pertes régionales était jugée négligeable, temporaire et sujette à atténuation. De plus, le promoteur devait établir des plans d'assainissement en vue de la remise en état ou de l'amélioration de l'habitat après la fermeture de la mine. La comparaison avec d'autres activités forestières indiquait également que les effets de la mine sur le bassin hydrographique seraient peu importants, à moins qu'on utilise des limites spatiales et temporelles réduites et qu'on ne tienne pas compte de la phase de remise en état (cette dernière hypothèse était peu probable étant donné la nature de l'activité forestière dans le bassin).

Leçons

- La nature du projet et les limites spatiales des effets environnementaux potentiels étaient telles qu'une évaluation approfondie n'a pas été jugée nécessaire. Cette conclusion était fondée en partie sur le fait que l'industrie minière devait satisfaire aux exigences imposées en matière de surveillance et de mesures d'atténuation et qu'elle avait établi des plans d'exploitation de la mine qui englobaient la désaffectation et la remise en état du site.
- L'évaluation du projet a fait ressortir plusieurs points d'incertitude, notamment l'absence de données de base sur les conditions environnementales qui existaient avant la création du réservoir Kemano. Cependant, le peu d'importance des effets sur le plan statistique a rendu toute évaluation plus détaillée inutile. Les aspects temporels étaient encadrés par la réglementation et l'entreprise avait déjà pris des mesures concrètes afin d'atténuer les effets futurs. La surveillance exigée par la réglementation en vigueur permettait de tenir compte de façon adéquate des préoccupations à l'échelle locale comme à l'échelle régionale (c'est-à-dire, cumulative).

PROJET DE MISE EN VALEUR TERRA NOVA : *HYDROCARBURES EXTRACÔTIERS*

Points saillants de l'étude de cas

VEC : Qualité de l'eau et de l'air, poissons, oiseaux de mer, mammifères marins

Problème : Changements à la qualité de l'eau, impacts sur les poissons, les oiseaux de mer et les mammifères marins ; activités de pêches réduites ; impact du bruit provenant des aéronefs et des activités du projet sur les colonies d'oiseaux de mer et les mammifères marins

Approches : Tableaux synoptiques de l'interaction indiquant l'échelle, l'ampleur, la durée et les mesures d'atténuation à l'égard de chacun des impacts potentiels sur les activités spécifiques liées à l'exploitation et aux composantes valorisées de l'écosystème

Leçons : Expérience du manque d'information sur les futurs projets extracôtiers dans les Grands Bancs et la difficulté d'évaluer les effets cumulatifs en raison des incertitudes et de la participation de plusieurs juridictions ; le projet a révélé le besoin de programmes de suivi et de surveillance appuyés par plusieurs parties intéressées

Contexte

Une commission fédérale-provinciale a été nommée en 1996 pour examiner et évaluer l'exploitation pétrolière extracôtière au sud-ouest de Terre-Neuve. Le projet était conçu pour récupérer les ressources en hydrocarbures du champ pétrolifère Terra Nova, d'une capacité d'environ un milliard de barils et situé dans la partie nord-est des Grands Bancs. Les promoteurs utiliseront une installation flottante monocoque en acier pour la production, le stockage et le déchargement, ainsi que des plates-formes semi-submersibles et des pétroliers-navettes pour transporter le pétrole produit vers les installations de stockage côtières et directement sur les marchés (Harris et coll., 1997). Les centres de forage seront situés dans des entonnoirs souterrains découverts, de 10 mètres de profondeur et de 15 mètres de large, à partir desquels des conduites d'écoulement enfouies dans le plancher océanique transporteront le pétrole jusqu'aux tubes prolongateurs flexibles menant à la plate-forme de production.

Approche d'évaluation

On a déterminé les principaux effets cumulatifs : impact des rejets de boues à base d'huile ou déblais de forage, des liquides de forage, des déchets de la plate-forme et des déchets de production sur la qualité de l'eau, les poissons et l'habitat des poissons, les mammifères marins ; impact des déversements d'hydrocarbures sur la qualité de l'eau, les poissons et l'habitat des poissons et les mammifères marins ; impact du bruit provenant des aéronefs et des activités du projet sur les oiseaux de mer et les mammifères marins ; impact des activités du projet sur l'industrie de la pêche et impacts potentiels du projet en cours Hibernia et de toutes autres exploitations potentielles dans la région des Grands Bancs sur les composantes valorisées de l'écosystème. L'évaluation s'est concentrée seulement sur les facteurs spécifiques et les projets planifiés d'exploitation pétrolière dans les Grands Bancs pendant l'exploitation Terra Nova.

Dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs, le promoteur a déterminé les liens potentiels entre les activités du projet et les composantes valorisées de l'écosystème à l'aide de tableaux synoptiques d'interaction. Il a évalué les impacts après avoir examiné les mesures d'atténuation conçues pour le projet terra Nova et ses procédures opérationnelles. On a inscrit les résultats des composantes valorisées de l'écosystème dans des tableaux, notamment une évaluation de l'ampleur, de la portée et de la durée des impacts potentiels. Il a déterminé que les impacts allaient être négligeables ; cependant, il a jugé qu'un nombre limité d'impacts sur les colonies d'oiseaux de mer allaient être de modérés à importants en raison de la perturbation causée par le bruit. Le promoteur a énoncé que les mesures d'atténuation de l'exploitation et leurs programmes de surveillance allaient réduire ces impacts à des niveaux négligeables.

Le promoteur, à l'égard des effets cumulatifs liés aux exploitations potentielles et aux autres projets dans la région des Grands Bancs, n'a pas évalué les activités futures en raison du manque d'information détaillée sur la probabilité, le moment et la portée de telles activités (Petro-

Canada, 1996). L'évaluation n'a pas abordé les effets cumulatifs potentiels du projet Hibernia, la pêche commerciale et le transport commercial. Il a jugé que les impacts de ces activités allaient être négligeables en raison de la distance entre le projet Terra Nova et le projet Hibernia ; ces deux projets devraient rechercher des arrangements de partage pour réduire les impacts causés par les aéronefs et les navires de transport ; et les zones de sécurité des deux exploitations seraient assez étendues pour fournir un habitat potentiel aux poissons et permettre de pêcher librement.

Dans son rapport, la commission a stipulé qu'il n'était pas possible de tenir le promoteur responsable des exploitations potentielles hors de leur contrôle qui pourraient causer des effets cumulatifs au projet Terra Nova. Cependant, la commission a souligné que la dégradation graduelle de l'environnement des Grands Bancs était une préoccupation importante en raison des impacts collectifs anthropogéniques et qu'elle devait être évitée (Harris et coll., 1997). La commission a trouvé difficile d'évaluer les effets cumulatifs du projet sans information suffisante et une méthodologie définie pour déterminer et mesurer les impacts et la présence de diverses juridictions participant à l'évaluation ; il était évident aux yeux de la commission qu'il deviendrait nécessaire d'obtenir la collaboration de toutes les parties intéressées pour terminer une évaluation approfondie des effets cumulatifs.

Dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs, la commission a recommandé de créer un atelier d'experts qui possèdent de l'expérience en surveillance environnementale, en échantillonnage et en mesures pour examiner la probabilité des effets cumulatifs des exploitations pétrolières et des autres activités dans le milieu extracôtier de Terre-Neuve et concevoir une approche de surveillance de ces effets. Une fois le programme de surveillance des effets cumulatifs mis en place, tous les projets d'exploitation extracôtière devraient intégrer ce programme de surveillance aux normes et aux mesures de leur propre plans de surveillance.

Leçons

- L'évaluation des effets cumulatifs du projet extracôtier Terra Nova en raison des incertitudes et du manque d'information concernant le nombre et l'ampleur des futures exploitations et des autres activités dans la région des grands Bancs ; et la multitude de juridictions participant à l'évaluation.
- En raison des difficultés réelles à identifier et à mesurer les effets cumulatifs, la commission a recommandé que les parties intéressées élaborent un programme de surveillance et de suivi, mettent en œuvre et appuient toutes les futures exploitations pétrolières extracôtières dans la région des Grands Bancs.

LOTISSEMENT DE EAGLE TERRACE

Points saillants de l'étude de cas

CVE : Wapiti, loup et grive à dos olive

Problèmes : Perte d'habitats d'hiver essentiels et obstruction des mouvements régionaux de la faune

Démarche : À l'aide d'un SIG, calcul des pertes progressives de terres (directes et indirectes) en raison des changements entre les scénarios d'exploitations successifs.

Leçons : Établissement des limites spatiales à l'aide de cartes numériques existantes; limites de l'interprétation des répercussions écologiques à long terme des changements.

Contexte

En 1996, la municipalité de Canmore a reçu une proposition concernant l'aménagement d'un ensemble résidentiel de 67 ha appelé Eagle Terrace. L'ensemble projeté devait s'adjoindre à des quartiers résidentiels déjà construits près de la municipalité, dans la vallée de la rivière Bow, à l'est du parc national Banff. Certains secteurs de la vallée ont subi un aménagement intensif, dont les origines remontent au début du siècle. La croissance continue du tourisme a fait augmenter la demande d'installations pour les résidents et les visiteurs, ce qui a intensifié les pressions exercées pour la construction d'habitations. Cette expansion urbaine, de même que la présence d'un important corridor de transport (une autoroute nationale de quatre voies et un chemin de fer), a perturbé l'important écosystème subalpin qui abrite une large variété d'espèces fauniques et végétales. Le projet a suscité des inquiétudes au sujet de la détérioration graduelle ou cumulative de l'habitat faunique dans la vallée de montagne et de l'obstruction des corridors de déplacement des animaux à mesure que les projets de développement s'étendent de plus en plus haut sur les basses pentes dans la vallée.

Méthode d'évaluation

On a réalisé une évaluation environnementale du projet, qui comportait un chapitre sur l'évaluation des effets cumulatifs (Eagle Terrace, 1996). La méthode d'évaluation consistait à calculer la portion d'habitat disponible dans la vallée entre différents scénarios de développement successifs. Cela a permis de comparer les pertes d'habitat d'un scénario à l'autre. Les trois espèces fauniques choisies comme indicateurs étaient le wapiti, le loup et la grive à dos olive. Le wapiti a servi à l'évaluation de l'utilisation des terres par les ongulés et il a servi d'indicateur écologique de l'utilisation des habitats en premières phases de transition. On a choisi le loup pour évaluer l'utilisation du territoire par les grands carnivores et comme indicateur écologique des déplacements régionaux de la faune entre le parc national Banff et les secteurs situés à l'est du parc. La grive à dos olive a quant à elle permis d'évaluer l'utilisation des terres par les oiseaux chanteurs et a servi d'indicateur écologique de la fragmentation localisée de l'habitat forestier.

On a eu recours aux écosites (classification des associations végétation-paysage qui caractérisent un secteur en fonction de ses sols, de son drainage et de ses populations végétales) pour tracer une carte de base de l'habitat, qu'on a ensuite intégrée à un SIG. La carte couvrait un secteur d'étude d'environ 17 000 ha, s'étendant à l'ouest de Canmore jusqu'à la limite du parc national Banff et à l'est jusqu'à la bordure orientale des Rocheuses. On a classé 24 écosites selon leur capacité de fournir un habitat minimalement convenable aux espèces fauniques (par exemple, couvert de protection, nourriture), sous trois catégories de qualité d'habitat (faible, modérée et élevée), pour l'été et pour l'hiver.

On a cartographié le site d'Eagle Terrace et d'autres ensembles résidentiels déjà construits ou projetés (c.-à-d. les projets dont on a demandé l'approbation ou qui ont été approuvés), de même que diverses infrastructures, telles les routes et les chemins de fer. Pour représenter la perte d'habitat due aux effets d'aliénation (c'est-à-dire, en raison de perturbations de nature sensorielle

comme le bruit ou la lumière), on a délimité une "zone d'aliénation tampon" pour chaque espèce servant d'indicateur. Ces zones tampons, qui ceinturaient toutes les perturbations, étaient de 500 m pour le wapiti, de 1 km pour le loup et de 600 m pour la grive à dos olive.

Quatre scénarios de développement décrivaient les changements possibles dans la vallée. Chaque scénario était défini par une combinaison qualité de l'habitat-niveau de développement et représentait un "cliché" de l'état de l'environnement humain et naturel. Le premier scénario, "état originel", dépeignait la vallée dans les conditions actuelles, mais sans aucun développement. Le deuxième, "état actuel", représentait la vallée de Bow existante, avec les peuplements actuels, les routes et les autres aménagements. Le troisième, "raisonnablement prévisible", incluait tous les aménagements du deuxième scénario de même que les projets déjà amorcés ou fort susceptibles d'être réalisés. Le dernier scénario, "développement total", ajoutait l'ensemble résidentiel Eagle Terrace au scénario précédent.

On a déterminé la perte directe d'habitat (définie par le chevauchement de diverses perturbations sur la carte faisant état du degré de qualité de l'habitat), la perte indirecte d'habitat (définie par les zones d'aliénation tampons) de même que la perte totale ou "réelle" d'habitat (c'est-à-dire, les pertes directes et indirectes) pour les conditions estivales et hivernales. Le calcul final obtenu a donné une indication de la part relative de l'ensemble résidentiel Eagle Terrace dans les changements environnementaux qui touchent la vallée. Cette part a également été comparée aux changements déjà survenus à la suite de la réalisation d'autres projets.

On a déterminé que le projet Eagle Terrace serait légèrement responsable de la perte de l'habitat subalpin et faunique, comparativement aux pertes déjà survenues. Globalement, les aménagements existants étaient responsables de la perte d'habitat dans une proportion de 21 %, ce qui représentait 2 789 ha de l'important écosite subalpin, tandis que le projet Eagle Terrace représentait 2 % de cette perte. Une bonne part de l'habitat le plus important (c'est-à-dire, celui qui convient le mieux en hiver) était déjà perdu, soit 59 % pour le wapiti et 81 % pour le loup (voir le tableau à la page suivante, qui illustre une présentation possible des résultats). Le projet était responsable de ce changement seulement dans une proportion de 1 %. Les répercussions de ces changements sur les populations animales de la région étaient les suivantes : le secteur est abandonné par les ongulés qui fréquentent les terrasses montagneuses en hiver et par les carnivores qui utilisent la vallée comme corridor pour leurs déplacements régionaux et par les oiseaux chanteurs à la période de nidification.

Modification de l'habitat de la grive à dos olive (été)

Scénario	Très convenable			Modérément convenable			Peu convenable[2]			Total[4]
	Zone[1]	%ZÉ[2]	% HR[3]	Zone	%ZÉ	% HR	Zone	%ZÉ	% HR	
Actuel	1 589	9,4	86,5	6 470	38,2	46,9	142	0,8	10,8	8 201
Avenir rais. prév.[5]	175	1,0	70,9	1 216	7,2	16,6	0	0,0	0,0	1 391
Aménagement achevé[6]	0	0,0	0,0	10	0,1	0,2	0	0,0	0,0	10
Total	1764	10,4		7 696	45,4		142	0,84		9 602

[1] Zone: superficie en ha [2] %ZÉ: perte d'habitat, en pourcentage de la s0uperficie totale de la zone étudiée (16 959 ha). [3] %HR : perte d'habitat, en pourcentage de la superficie de l'habitat restant après que le scénario concerné se soit produit dans cette catégorie d'habitat (c.-à-d. Très convenable, Modérément convenable et Peu convenable). (Nota : La sommation de pourcentage n'étant pas possible, les pourcentages ne sont pas inclus dans les totaux) [4] Total : perte total d'habitat. [5] Avenir rais. prévisible : Avenir raisonnablement prévisible. [6] Aménagement achevé : indique les changements progressifs causés par la combinaison de l'ensemble résidentiel et d'un scénario qui se produirait dans un avenir raisonnablement prévisible.

Leçons

- L'approche d'évaluation a permis de déterminer quantitativement les changements subis par l'habitat à l'échelle régionale à la suite de projets de développement successifs et d'établir quelle serait la part de responsabilité relative du projet proposé à l'égard de ces changements. Cependant (comme c'est encore souvent le cas lorsqu'on évalue les effets environnementaux sur la faune), les répercussions écologiques ultimes de ces changements n'ont pu être déterminées que de manière qualitative. On pourrait, par exemple, raisonnablement présumer que les pertes dues aux aménagements existants ont déjà participé considérablement au déclin régulier des populations fauniques locales et régionales (ce qui est corroboré jusqu'à un certain point par les données recueillies sur le terrain). Ces résultats indiquent qu'un jour une bonne partie de la vallée pourrait devenir à jamais inhospitalière pour la faune ou, à tout le moins, que les conditions environnementales seraient telles qu'elle ne pourrait soutenir les populations fauniques comme par le passé. Le fait que cette dernière conclusion ne puisse être quantifiée fait ressortir la difficulté qu'ont éprouvée les praticiens à utiliser les résultats tirés d'un SIG pour obtenir une réponse définitive à la question ultime : la faune disparaîtra-t-elle?[33]
- L'accessibilité à une carte numérique de l'écosite qu'on a pu intégrer à un SIG s'est révélée un facteur majeur pour la détermination des limites spatiales. La carte indiquait l'emplacement de nombreux aménagements et couvrait une étendue considérable de la vallée montagneuse, ce qui a permis d'obtenir une représentation adéquate des conditions naturelles et des perturbations causées par l'humain et, partant, de faciliter l'analyse à l'échelle régionale.

[33]Il est à noter qu'il n'existe encore aucun autre outil méthodologique qui puisse fournir une réponse complètement fiable, même si le modèle des effets cumulatifs (USFS, 1990) utilisé actuellement pour évaluer les effets sur les grizzli fait des progrès considérables, spécialement s'il est lié à l'interprétation des données génétiques.

ÉLARGISSEMENT À QUATRE VOIES DE LA TRANSCANADIENNE, PHASE IIIA

Points saillants de l'étude de cas

CVE : Wapiti, orignal, loup, coyote, grizzli et ours noir.

Problèmes : Perte ou détérioration de l'habitat faunique, perturbation de la faune due à l'aliénation, mortalité animale due aux collisions routières et perturbation des déplacements des animaux causée par la fragmentation de l'habitat.

Approches : Analyse spatiale à l'aide d'un SIG afin de déterminer la perte ou la détérioration de la qualité de l'habitat en raison des diverses formes de perturbation subies par les espèces fauniques.

Leçons : Les conclusions de nature qualitative et les systèmes de classification sont utiles pour communiquer les résultats s'ils sont appuyés dans la mesure du possible par des analyses quantitatives crédibles.

Contexte

En 1994, une évaluation de l'impact environnemental a été présentée pour le projet d'élargissement d'un tronçon de la Transcanadienne dans le parc national Banff, en Alberta (Parcs Canada, 1994). Il s'agissait d'améliorer une section de 18 kilomètres de l'autoroute afin d'ajouter deux voies aux deux voies existantes et de construire des échangeurs. La portion touchée s'étendait en gros sur la moitié de la distance séparant les municipalités de Banff et de Lake Louise et longeait de près la rivière Bow sur toute sa longueur. La rivière Bow coule à travers le parc, au creux d'une longue et étroite vallée entre les montagnes.

Le promoteur du projet était Parcs Canada, l'organisme responsable de ce tronçon de l'autoroute. Le projet a été évalué en vertu du *Décret sur les lignes directrices visant le processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement* (l'ancienne loi fédérale). La Transcanadienne, la grande autoroute est-ouest du pays, avait besoin d'être remise en état en raison de l'accroissement de la circulation routière (dû en particulier au camionnage et au tourisme). L'évaluation de la phase III du projet a tiré largement profit des évaluations effectuées antérieurement pour les phases I et II, également dans le parc.

Approche d'évaluation

L'évaluation portait sur deux secteurs d'étude : la vallée moyenne de Bow (VMB), qui longe l'emprise de l'autoroute, et l'écosystème des Rocheuses centrales (ERC). Les deux secteurs couvrent respectivement 1 150 km^2 et 43 000 km^2. La plupart des analyses ont été effectuées dans la vallée moyenne de Bow et les résultats de l'évaluation ont été extrapolés à l'écosystème des Rocheuses centrales. On n'a pas fixé de limite de temps (c'est-à-dire, de limites temporelles), car on présumait que l'environnement touché resterait indéfiniment partie intégrante du parc.

Les éléments environnementaux qui ont suscité le plus de préoccupations étaient les suivants : les terres humides, le lit de la rivière, les cours d'eau poissonneux, la faune (en particulier les grands carnivores et les ongulés qui se déplacent sur de vastes territoires), la végétation et les poissons. Les effets résiduels sur la faune ont été résumés dans l'évaluation de l'impact sur l'environnement, qui a précédé l'évaluation des effets cumulatifs, il y est question de neuf espèces et de cinq catégories fauniques. Selon les résultats obtenus, la végétation, les poissons et la faune sont les éléments les plus susceptibles de subir les effets environnementaux cumulatifs.

L'évaluation comportait trois volets : 1) l'examen préalable d'autres projets et des effets environnementaux (fondé sur les résultats de l'évaluation des effets locaux qui a précédé l'évaluation des effets cumulatifs); 2) dans la vallée moyenne de Bow, l'analyse quantitative des effets sur six espèces de la faune et sur la végétation, ainsi qu'une analyse qualitative des effets

sur les autres espèces fauniques et les poissons; 3) dans l'écosystème des Rocheuses centrales, une analyse quantitative de la perte générale de l'habitat due à la présence humaine.

Examen préalable des effets cumulatifs

On a d'abord dressé une liste d'inclusion de 28 projets et activités. Les projets linéaires ont été séparés des projets de superficie en raison des différentes méthodes analytiques utilisées pour chaque type de projet. On a ensuite procédé à un examen préalable des projets afin de déterminer lesquels d'entre eux sont susceptibles d'entraîner des effets cumulatifs mesurables dans la vallée moyenne de Bow. Une grille d'évaluation permettait de coter la possibilité de la présence d'effets pour 10 éléments environnementaux (c'est-à-dire, relief, hydrologie, qualité de l'air, végétation, poissons, faune, loisirs, histoire et archéologie, qualité visuelle, situation socio-économique) et des interactions avec divers projets, selon une échelle à quatre degrés (effet négligeable, faible, modéré ou élevé). Les cotes, déterminées de manière qualitative, indiquaient que la faune était l'élément de l'environnement le plus touché.

Effets sur les indicateurs dans la vallée moyenne de Bow

La majeure partie des analyses quantitatives a été réalisée sur six indicateurs fauniques : le wapiti, l'orignal, le loup, le coyote, le grizzli et l'ours noir. Ces espèces ont été choisies en raison de la disponibilité des données à leur sujet (c'est-à-dire, évolution biologique, déplacements, dynamique des populations) et de leur profil scientifique et public. L'analyse des effets reposait sur les données de la Classification écologique des terres et sur les données tirées d'études sur les espèces fauniques.

L'examen préalable a fait ressortir 16 projets qui pourraient causer des effets cumulatifs. Pour chacune des espèces, on a classé la part de chacun des projets dans les effets cumulatifs selon un tableau synoptique comportant plusieurs facteurs : perte ou détérioration de l'habitat, perturbation due à l'aliénation, mortalité due aux collisions routières et perturbations des mouvements des animaux causées par la fragmentation de l'habitat. On a également classé la part relative de chaque projet dans les effets cumulatifs globaux touchant l'écosystème de la vallée moyenne de Bow. Les cotes ont été déterminées de manière qualitative, mais elles étaient fondées sur les résultats d'analyse du SIG.

Le SIG a calculé une série d'indices qui correspondaient au degré de détérioration ou de perte de la qualité de l'habitat en raison de diverses perturbations. On a superposé une carte des 16 projets sur une carte de l'habitat de chaque espèce. La zone de chevauchement des surfaces a été multipliée par la cote de qualité de l'habitat pour cette aire écologique et par un modificateur particulier au type de perturbation et à l'espèce à l'étude. Les évaluateurs ont estimé la valeur des modificateurs en se fondant sur leur jugement, sur leur connaissance du comportement des animaux et, dans certains cas, sur des données empiriques. On a utilisé les modificateurs pour représenter les effets d'aliénation (c'est-à-dire, la valeur "0" indiquait qu'il n'y avait pas de perturbation et la valeur "5" représentait un secteur fortement perturbé), un facteur de barrière pour l'obstruction des déplacements des animaux et un facteur de mortalité pour les animaux heurtés par des véhicules. On a également défini une distance précise autour des perturbations (c'est-à-dire, une "zone de perturbation") pour les secteurs utilisés par l'humain afin de délimiter une zone tampon dans laquelle on prévoyait observer des effets d'aliénation.

Finalement, on a calculé le total de chaque index pour chaque espèce et type d'effet (perte, aliénation, fragmentation et mortalité) et on a comparé les changements selon trois scénarios : situation existante, situation existante avec le projet proposé et situation avec tous les projets éventuels. Les résultats finaux ont été analysés et résumés, puis cotés de manière qualitative. Par exemple, pour le grizzli, les résultats indiquaient que les effets cumulatifs globaux de l'ensemble des activités étaient "considérables" (c'est-à-dire, qu'il y aurait des effets négatifs à long terme sur la population du secteur à l'étude), que les principaux facteurs contribuant aux effets cumulatifs étaient la présence de la Transcanadienne et de la municipalité de Lake Louise, que la part de responsabilité du projet proposé dans les effets cumulatifs globaux sur le grizzli était

jugée "modérée" et que deux autres projets (brûlage dirigé et lignes de transport d'électricité existantes) ajoutaient à l'effet d'accroissement dans une même proportion que le projet d'élargissement à quatre voies de la Transcanadienne.

Effets de l'activité humaine dans l'écosystème des Rocheuses centrales

On a cartographié les secteurs d'activité humaine selon trois niveaux de développement : inexistant ou faible, modéré et intense. On a également cartographié la densité et la distribution de trois indicateurs fauniques (le wapiti, l'orignal et l'ours). Les chevauchements de surface de ces cartes ont indiqué à quel point les effets cumulatifs de ces types de développement avaient peut-être déjà détérioré l'habitat de ces espèces. Les secteurs représentant les habitats de grande valeur perturbés par les secteurs de développement modéré ou élevé ont été jugés préoccupants. Par exemple, 30 pour cent de l'écosystème des Rocheuses centrales constituait un habitat de valeur élevée ou très élevée pour les grands carnivores, mais 87 pour cent de cette région se trouvait dans des secteurs de perturbation moyenne ou élevée.

Atténuation

L'obstruction des mouvements des ours et des ongulés dans le parc constituait le problème le plus préoccupant. On a recommandé comme mesures d'atténuation l'aménagement de passages souterrains à divers endroits le long de la route et, éventuellement, d'une passerelle (c'est-à-dire, les animaux pourraient emprunter ce pont pour traverser la route). Cependant, des données recueillies plus tard ont révélé que les passages souterrains aménagés à d'autres tronçons de l'autoroute élargis à quatre voies n'étaient pas utilisés autant qu'on l'avait prévu (en particulier par les ours). On a donc recommandé de ne construire que des passerelles. Par ailleurs, on a reconnu qu'il faudrait vérifier l'efficacité de cette mesure et installer des barrières le long de la route afin de réduire les risques de collisions et de guider les animaux vers les passerelles. On a aussi recommandé la création d'"aires de conservation pour les carnivores", ce qui permettrait de conserver intacts de larges secteurs.

Leçons

- Malgré le recours à des analyses quantitatives qui fournissent des chiffres " précis ", il est souvent nécessaire de tirer des conclusions de manière qualitative. Cela est d'autant plus vrai quand les effets sont complexes et c'est particulièrement le cas pour les conclusions sur la façon dont les espèces animales sont touchées. Les chiffres ne constituent qu'une source d'information (quoique importante et parfois essentielle) — au bout du compte, la décision repose sur le jugement professionnel de l'évaluateur et des spécialistes consultés. Afin d'aider les décisionnaires à prendre une décision éclairée, il importe de toujours fournir une description de la méthode utilisée pour établir une cote à partir de tableaux de données.
- Lorsqu'on effectue une évaluation "quantitative", il faut prendre soin d'expliquer clairement les hypothèses et les incertitudes associées au calcul de certaines quantités. Dans cette évaluation, les divers modificateurs représentaient une source importante de données qualitatives intégrées dans une analyse "quantitative". Compte tenu de la complexité d'une évaluation des effets cumulatifs, cette méthode n'est pas inacceptable en soi si on s'attarde à expliquer les hypothèses et les incertitudes. Ainsi, si les évaluateurs devaient poursuivre l'examen, ils seraient au courant des limites de la méthode et des données utilisées et pourraient apprécier en conséquence les renseignements qui y sont fournis.
- Les résultats de l'analyse portant sur la vallée moyenne de Bow étaient fondés sur des tableaux synoptiques comportant des cotes qualitatives et une analyse qualitative de ces cotes. Les résultats de l'analyse portant sur l'écosystème des Rocheuses centrales étaient basés sur une analyse qualitative et quelques cartes du SIG. La combinaison de deux types d'information s'est révélée utile. Les tableaux ont permis de structurer les résultats et de résumer les points de discussion. On n'a pas expliqué comment s'est fait le calcul des cotes,

mais il ne faut pas nécessairement considérer cela comme une lacune étant donné l'étendue de l'analyse.

- La réalisation d'une évaluation des effets cumulatifs dans une région qui relève d'une seule compétence, en l'occurrence un parc national, comporte un avantage certain. Dans cette étude de cas, on pouvait compter sur plusieurs points positifs : des objectifs relativement clairs en ce qui concerne l'utilisation des terres (par exemple, selon le plan de gestion du parc et d'autres lignes directrices), des données tirées de nombreuses études écologiques et l'accessibilité aux descriptions d'autres projets et activités entrepris dans une région d'une grande superficie. La plupart des évaluations ne jouissent pas de ces avantages.
- Les mesures proposées pour atténuer les effets cumulatifs étaient de deux ordres : 1) la mise en oeuvre de mesures conventionnelles ou innovatrices sur les lieux (c'est-à-dire, la construction de passerelles); 2) la planification et la surveillance à long terme, à l'échelle régionale, afin de donner aux divers intervenants et aux organismes responsables l'occasion de faire part de leurs préoccupations, de soutenir les activités de surveillance et d'en arriver à un consensus à l'égard des objectifs en matière d'utilisation des terres.

CORRIDORS DE CIRCULATION DANS LES PARCS NATIONAUX GLACIER ET BANFF

Points saillants de l'étude de cas

CVE : Paysage

Problème : Dégradation des qualités esthétiques du panorama aperçu de la route

Approches : Comparaison d'images représentant le paysage avant et après la construction du projet

Leçons : L'évaluation des effets cumulatifs porte sur des problèmes soulevés au cours de l'évaluation de l'impact sur l'environnement.

Contexte

L'étude de cas porte sur deux projets situés dans deux parcs nationaux du Canada et dont les effets visuels ont été examinés au cours d'audiences publiques tenues dans le cadre du *Décret sur les lignes directrices visant le processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement*. Ces deux projets sont l'élargissement à quatre voies de la Transcanadienne – qui comprend actuellement deux voies – dans le parc national Banff (BFEEE, 1979, BFEEE, 1982a) et l'ajout d'une deuxième voie ferrée à la ligne principale de la société CP Rail sous le col de Rogers, dans le parc national Glacier (BFEEE, 1982b, 1983). C'est parce que des ouvrages existants (c'est-à-dire, routes, voies ferrées et autres aménagements) pourraient avoir une interaction avec les projets proposés que l'on a entrepris l'évaluation des effets cumulatifs.

Approche d'évaluation

Les deux parcs en question étant reconnus pour leur beauté, le processus de détermination de l'importance des problèmes et des priorités a rapidement permis d'établir que les effets visuels étaient une question importante. Pour le projet de Banff, on s'est adressé à un architecte paysagiste qui a comparé des photographies de la route actuelle et des croquis représentant l'apparence prévue du paysage aux mêmes endroits après l'élargissement de la route. Cette méthode de comparaison des photographies et des croquis permet d'intégrer l'ensemble des effets cumulatifs de tous les éléments présents dans les images. Les prévisions touchant l'apparence du panorama après la construction étaient basées sur la conception du programme de remise en état des déblais et remblais. La méthode permettait également au lecteur de l'étude d'impact environnemental de visualiser la façon dont le projet amènerait l'amélioration des effets visuels de la route originale. En atténuant les effets antérieurs (c'est-à-dire, déblais et remblais mal réalisés), le projet d'élargissement aurait pour effet cumulatif d'améliorer la qualité visuelle de la Transcanadienne. Cela ne signifie pas que le nouveau projet ne produirait aucun effet, mais indique plutôt que l'atténuation d'effets existants constituerait un avantage supplémentaire.

Le projet du col de Rogers risquait également de créer des effets visuels inacceptables à des endroits où les voyageurs qui empruntent la Transcanadienne font souvent arrêt pour admirer le paysage. Ici aussi, il s'agissait d'effets cumulatifs parce qu'ils se combinaient avec les effets de la voie ferrée existante. De plus, une activité d'exploitation forestière menée à proximité des limites du parc, mais à l'extérieur de celles-ci, était néanmoins parfaitement visible depuis certains points de vue à l'intérieur du parc. Un montage photographique a permis d'évaluer les effets visuels en comparant des photographies actuelles avec des photographies retouchées simulant le panorama tel qu'il se présenterait à l'achèvement des travaux.

Leçons

- Pour les deux projets, on a déterminé les effets visuels au moyen de méthodes souvent employées par les architectes paysagistes. De plus, l'architecte paysagiste qui a fait le travail a collaboré de près avec l'équipe responsable de la conception du projet et on a apporté plusieurs modifications importantes au projet afin de réduire le plus possible les effets visuels. Cette façon d'associer la prévision et l'atténuation joue un rôle important dans l'évaluation de l'impact environnemental.
- Les évaluations de l'impact environnemental de ces projets ont été réalisées avant que l'évaluation des effets cumulatifs ne soit exigée par la loi. Cependant, il y a lieu de croire que les effets cumulatifs se présenteront de façon inévitable, et seront examinés, chaque fois qu'une évaluation de l'impact environnemental fera l'objet d'audiences publiques. La nature même du processus des audiences, examen par une commission et remise en question des renseignements présentés, mène souvent à des questions sur les effets cumulatifs.

CENTRALE ÉLECTRIQUE DE KEENLEYSIDE

Points saillants de l'étude de cas

Problème : Définir un processus pour la réalisation de l'évaluation des effets cumulatifs

Approches : Atelier intergouvernemental

Leçons : Le processus peut se résumer à une série de questions; les conflits au sujet des approches adoptées touchent souvent davantage les questions de procédures, les aspects juridiques et les politiques que les questions d'ordre technique

Contexte

Le projet de centrale électrique Keenleyside prévoit la construction et l'exploitation d'une centrale hydroélectrique au barrage existant Hugh Keenleyside, sur la rivière Columbia, dans le centre-sud de la Colombie-Britannique, et l'aménagement d'une ligne de transport d'énergie près de la frontière canado-américaine. La présente étude de cas examine le processus suivi pour établir les critères de l'évaluation des effets cumulatifs, aux termes de l'Accord Canada-Colombie-Britannique sur l'harmonisation des évaluations environnementales. Le processus a été établi par le comité du projet, créé en vertu de l'*Environmental Assessment Act* de la Colombie-Britannique. Ce comité se composait de représentants des gouvernements fédéral, provincial et local, ainsi que de membres des Premières nations directement touchées par le projet (KPC, 1997).

Approche d'évaluation

Dès le début du processus d'évaluation, on a reconnu qu'il pourrait s'avérer difficile d'établir les conditions devant régir l'évaluation des effets cumulatifs. De nombreux projets réalisés antérieurement dans les environs de la centrale projetée ont exercé beaucoup de pressions sur la région et plusieurs autres étaient en cours d'exécution ou de planification. On a donc décidé de tenir un atelier qui réunirait des représentants des gouvernements fédéral et provincial, ainsi que d'un représentant des Premières nations directement touchées par le projet, afin de définir un ensemble de critères pour l'évaluation des effets cumulatifs. Durant la rencontre, les participants ont discuté des aspects juridiques et méthodologiques du projet et, à partir de ces discussions, ont établi un processus en sept étapes auquel correspondait une série de questions visant à guider l'évaluation des effets cumulatifs. Les sept étapes sont conçues de façon à satisfaire aux exigences de l'examen préalable mené en vertu de la Loi fédérale et aux exigences du rapport de projet qui doit être produit aux termes de la Loi provinciale.

1. Quels effets directs du projet en cours d'examen faut-il étudier?
2. Y a-t-il d'autres projets pour lesquels ces effets directs pourraient accentuer les effets environnementaux?
3. Quelle est l'étendue géographique de l'évaluation en ce qui concerne les effets directs?
4. Quelle est la portée temporelle de l'évaluation en ce qui concerne les effets directs?
5. Quelle est l'ampleur générale probable des effets environnementaux cumulatifs?
6. Quelles sont les mesures qui permettraient d'atténuer ou de prendre en considération les effets cumulatifs?
7. Quels sont les effets cumulatifs résiduels et quelle est leur importance?

Les participants à l'atelier se sont entendus pour produire chacun une liste préliminaire des effets environnementaux directs. La tâche semblait simple de prime abord, mais ils ont éprouvé quelques problèmes. Par exemple, l'établissement d'un échéancier réaliste qui permettrait de mener en parallèle l'évaluation des effets directs et l'évaluation des effets cumulatifs, plutôt que

de procéder de façon séquentielle comme il serait plus logique de le faire en raison de la nature progressive de l'approche de l'évaluation des effets cumulatifs.

On a décidé d'adopter l'approche fédérale selon laquelle il revient au promoteur de rédiger l'ébauche de l'évaluation des effets cumulatifs pour chacun des effets, que ceux-ci relèvent de la compétence fédérale ou provinciale (selon le processus de la Colombie-Britannique, le promoteur fournit les données et l'information requises et les organismes de la province effectuent l'évaluation des effets cumulatifs). Chaque ordre de gouvernement examine l'évaluation et en détermine l'acceptabilité en vertu de sa législation respective. Le promoteur est encouragé à proposer une conclusion concernant l'importance des effets, mais il incombe au comité du projet de déterminer en bout le ligne l'importance des effets cumulatifs.

Le dernier point résolu au cours de la rencontre consistait à déterminer quels étaient les projets futurs qu'il fallait prendre en considération (c'est-à-dire, la deuxième question). On a convenu que seuls les projets approuvés ou déjà examinés dans le cadre d'un processus de réglementation officiel (donc qui se concrétiseront probablement) pouvaient juridiquement être assujettis à l'évaluation. Les participants convenaient qu'une telle démarche posait des problèmes - par exemple le fait de ne pas tenir compte de tous les projets futurs pourrait compromettre l'approbation de ces projets, étant donné les pressions cumulatives qu'ils pourraient exercer sur l'écosystème.

Leçons

- La principale leçon à retenir de cette évaluation (qui a duré environ un an) se résume ainsi : lorsque le processus d'évaluation est réduit à sa plus simple expression, la plupart des conflits qui surgissent concernent souvent les questions de procédures et les aspects juridiques ou politiques.
- La plupart des évaluations présentent les mêmes problèmes, qui peuvent être résolus par l'application des processus d'évaluation de l'impact environnemental existants, comme on a pu le constater dans plusieurs autres cas.
- L'examen fédéral-provincial a conclu que l'évaluation des effets cumulatifs du projet s'est effectué adéquatement et que les mesures d'atténuation allaient rendre les effets négligeables. L'évaluation a révélé un avantage potentiel intéressant de l'évaluation des effets cumulatifs : l'évaluation des impact potentiels sur une échelle spatiale plus vaste élargit l'éventail des mesures d'atténuation potentielles pour aborder les impacts directs du projet. Le contenu des lignes directrices a également "fait ses preuves" et a constitué la base de l'évaluation des effets cumulatifs de plusieurs autres projets dans la province.

SENTIER DE RANDONNÉE PÉDESTRE DU PARC DE LA MAURICIE

Points saillants de l'étude de cas

CVE : Loup ordinaire de l'est, ours noir et huard à collier

Problème : Effets induits attribuables au nouvel accès

Approches : Examen qualitatif de la "charge de stress totale" sur les composantes valorisées de l'écosystème

Leçon : Même les projets locaux relativement petits risquent indirectement d'entraîner des effets à l'échelle de la région.

Contexte

Conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, un examen préalable a été effectué, en 1996, ayant pour objet le sentier de randonnée pédestre proposé dans le parc national de la Mauricie, au Québec. L'examen des effets cumulatifs a été effectué dans le cadre d'une étude distincte (Béland, 1996) menée au terme de l'examen préalable.

Situé au nord-ouest de la ville de Trois-Rivières, le parc offre aux visiteurs une gamme d'activités récréatives comme la randonnée, le camping et le canotage. Son taux de fréquentation est élevé (400 000 visiteurs par année). Diverses perturbations sont à signaler aux alentours du parc : exploitation forestière, chasse, activités agricoles, lieux de villégiature, activités récréatives, passage de véhicules tout-terrain et développement urbain. Le sentier proposé offrirait un nouvel accès public à une zone naturelle, inaccessible jusqu'à maintenant, dans le secteur nord du parc. L'aménagement du sentier demanderait un minimum d'installations nouvelles afin de respecter les objectifs de conservation de cette région.

Certaines préoccupations ont été soulevées, notamment la possibilité que la fréquentation du sentier donne éventuellement lieu à des actions induites comme des demandes d'accès durant l'hiver (le sentier proposé serait utilisé exclusivement l'été et l'automne) et l'amélioration des installations. Cela risquerait de perturber la faune de la région qui constitue un autre élément représentatif de l'écosystème du parc.

Approche d'évaluation

Divers groupes intéressés ont participé à deux ateliers de réflexion. Les participants ont tout d'abord défini les objectifs à long terme du parc, puis vérifié si le sentier était compatible avec la politique, le plan de gestion et le zonage du parc (il l'était). Ils ont ensuite défini la portée de l'évaluation relativement aux points soulevés et aux composantes valorisées de l'écosystème en s'appuyant sur les résultats de l'examen préalable, selon lesquels le sentier risquait d'avoir des répercussions locales très faibles. Par exemple, son aménagement nécessiterait le dégagement d'une zone restreinte seulement (10 ha) et le sentier lui-même constituerait une trouée négligeable dans la couverture forestière. La fragmentation de l'habitat qui en résulterait serait donc minime; par contre, la présence de randonneurs causerait, pour la faune, une aliénation sensorielle.

L'approche utilisée reposait sur l'évaluation qualitative de la "charge de stress" totale sur des composantes valorisées de l'écosystème ciblées : le loup ordinaire de l'est, l'ours noir et le huard à collier. Pour chaque espèce, les participants ont décrit l'état des populations et les tendances, identifié les agresseurs et évalué l'accroissement de la charge de stress totale qui serait attribuable au sentier. Ils ont ensuite examiné les tendances et les objectifs établis pour chacune des espèces.

Vu la distribution des composantes valorisées de l'écosystème fauniques, on a suggéré d'englober les divers types de perturbations qui se font sentir aux alentours du parc à l'intérieur de limites spatiales régionales (par exemple, une zone polyvalente adjacente d'activités récréatives et forestières). On a fait coïncider le début des limites temporelles de la région avec la création du parc, il y a 25 ans.

Un tableau décrit les sources de stress susceptibles de nuire à chaque composante, comme les activités récréatives et les installations aménagées dans le parc, les activités de gestion du parc, les activités exercées à l'extérieur du parc (aujourd'hui et avant la création du parc) et les effets à grande échelle tels les polluants atmosphériques. La temporalité de chaque source de stress a également été déterminée (par exemple, passée, présente, future).

À cause de ses vastes déplacements à l'intérieur de la région, le loup ordinaire de l'est a été désigné comme étant l'espèce la plus touchée par la fragmentation de l'habitat local et régional. Toutes les perturbations en ce sens à l'intérieur du parc ont été considérées comme des effets cumulatifs possibles, étant donné que l'espace naturel du parc est l'un des derniers habitats protégés, propices au loup dans la région. Les ours noirs risquent d'être attirés par les déchets des randonneurs et l'aménagement du sentier multiplierait les risques de confrontation entre les ours et les visiteurs. De plus, le sentier offrirait un nouvel accès aux lacs et représenterait une menace possible pour les huards, surtout dans les aires de nidification. Il a été reconnu que les huards étaient touchés par l'acidification des lacs et par la pêche. Il a été proposé de fixer un seuil de 15 visiteurs par hectare par année dans les aires de nidification des huards. Ce nombre a été établi à partir d'observations sur le terrain. Au-delà de ce seuil, les chances de reproduction diminueraient.

Diverses mesures d'atténuation ont été proposées : fixer un total de 50 randonneurs par jour, aménager des installations de protection contre les ours et interdire l'accès aux aires de nidification des huards. Des programmes de surveillance ont également été recommandés pour chacune des espèces.

Leçons

- Même si l'examen préalable a permis de déterminer que les effets locaux seront minimes, les effets cumulatifs de ce projet relativement petit soulèvent certaines inquiétudes. Celles-ci se rapportent surtout aux effets induits possibles, attribuables à la hausse du taux de fréquentation et à la nécessité de construire de nouvelles infrastructures ou d'agrandir celles déjà existantes, ce qui risquerait de nuire à des espèces fauniques importantes.
- À cette étape de l'évaluation, l'analyse des effets sur la faune ne comportait qu'un examen qualitatif, fondé sur la connaissance de la faune et de l'habitat de la région ainsi que des perturbations.

EXPLORATION MINIÈRE DANS LES TERRITOIRES DU NORD-OUEST

Points saillants de l'étude de cas

CVE : Caribou de Peary, chasse autochtone

Problème : Perturbation potentielle d'une espèce menacée (caribou de Peary) en raison des activités d'exploration minière, possibilité d'interruption de la chasse autochtone

Approches : Examen préalable et consultation auprès de groupes au sein de la collectivité établis en vertu d'une revendication territoriale autochtone

Leçons : Avantage du processus de gestion partagée, avantage de la consultation de la collectivité de la part des promoteurs effectuée au début de l'exploitation du projet susceptible de causer des effets négatifs en raison des activités n'exigeant pas un permis d'utilisation du territoire

Contexte

WMC International Ltd. (WMC) a proposé en 1996 d'explorer des mines autour de la baie Prince Albert et des monts Shaler sur l'île Victoria, dans les Territoires du Nord-ouest (WMC, 1996). Le programme d'exploration par hélicoptère comprenait les installations de camp éloigné, les caches de carburant, la prospection, l'échantillonnage, les levés géophysiques du sol et l'établissement géophysiques à l'aide de cartes. On initia un programme de forage après avoir terminé l'établissement des cartes de la région et les études. Les sociétés Aber Resources Ltd. (Aber) et Monopros Ltd. (Monopros) ont également poursuivi des activités d'exploration sur l'île. Le projet d'exploitation du nickel Kuujjua de la société Aber comprenait des études géophysiques aériennes et des échantillons de surface (Aber, 1996). La société Monopros a proposé d'effectuer une étude aéromagnétique.

Depuis que WMC a proposé un levé topographique dans la région de la baie Prince Albert en 1994, les préoccupations n'ont pas cessé d'augmenter concernant l'exploration minière sur l'île Victoria. Les habitants d'Holman, une des deux collectivités situées sur l'île Victoria ,viennent d'accepter de suspendre la chasse du caribou au nord de la rivière Kuujjua pour protéger cette espèce menacée. On s'attend à ce qu'il y ait une augmentation des activités de chasse au sud de la rivière (le long de la côte nord et à l'embouchure de la baie Prince Albert), une zone où WMC a proposé d'explorer durant une des périodes importantes de chasse. Tandis que l'intérêt dans le dépôts miniers sur l'île Victoria augmentait au cours de l'année 1995, les préoccupations des habitants ne cessaient de croître concernant la perturbation affectant le caribou durant la période de vêlage et de la période suivante, et la chasse traditionnelle des Inuvialuit, touchée par les activités d'exploration, notamment les vols à basse altitude et des levés aéromagnétiques.

Une étude aérienne des caribous effectuée par le gouvernement des Territoires en juin 1994 au-dessus de la zone ouest de l'île Victoria a permis d'appuyer les préoccupations des habitants exprimées au cours de l'examen du programme de 1996 de WMC. L'étude a permis de surveiller des groupes de femelles caribous accompagnées de leurs petits dans les monts Shaler avoisinants le site du camp proposé. La zone centrale de l'île Victoria comprend une vaste zone approuvée et de revendication, notamment la région servant d'habitat au vêlage et de la période suivante.

Approche d'évaluation

La section nord-est de l'île Victoria forme une partie de la région des établissements des Inuvialuit (ISR) établis suite à la signature en 1984 de *La revendication de l'Arctique de l'ouest : convention définitive des Inuvialuit*. En vertu de la revendication du territoire des Inuvialuit, le comité d'examen préalable de l'impact environnemental (le comité) la commission d'examen de l'impact environnemental (la commission), et l'administration du territoire des Inuvialuit (l'administration) ont été chargés de surveiller l'évaluation environnementale des exploitations

proposées dans la région. Le comité et la commission comprennent un nombre égal de membres des Inuvialuit et du gouvernement.

L'examen des exploitations proposées pour les terres privées des Inuvialuit comprend le mandat de l'administration. Les exploitations proposées du territoire domanial dans la région doivent être sélectionnées par le comité qui évalue si l'exploitation proposée est susceptible de causer un impact négatif environnemental sur la faune, l'habitat ou sur la chasse des Inuvialuit. Si on prévoit des effets négatifs, le cas est renvoyé à la commission.

En vertu d'une entente signée en 1995, le ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada et la corporation régionale des Inuvialuit ont demandé au comité d'effectuer un examen annuel des activités minières dans la région et d'examiner les effets cumulatifs des activités de prospection et d'exploration qui exigent ou non l'obtention de permis d'utilisation du territoire.

En 1996, la société WMC a demandé un permis d'utilisation du territoire au ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada pour construire un camp et une cache de carburant sur le territoire domanial. Le comité et le ministère ont dû effectué un examen préalable. L'administration a dû également examiné la proposition vu l'intérêt de WMC, notamment les terres privées de Inuvialuit.

Le comité et le ministère n'ont pas sélectionné les levés aériens topographiques et aéromagnétiques, car on n'exigeait pas de permis d'utilisation du territoire. L'administration a approuvé les activités de levés aériens de la société Aber proposés pour les zones des terres privées des Inuvialuit. Dans la description du projet présentée au comité, WMC, Monopros et Aber ont également décrit les activités n'exigeant pas l'obtention d'un permis d'utilisation du territoire.

Les comités locaux des chasseurs et des trappeurs des Inuvialuit constituent le point central de la consultation de la collectivité sur la faune dans la région. De plus, le comité conjoint de l'utilisation du territoire de Holman, composé de membres des comités des chasseurs et des trappeurs de l'Olokhaktomiut, du conseil de Hamlet, de la corporation de la collectivité, du conseil des sages et du conseil des jeunes, a été formé en 1995. Le comité encourage les exploitants à consulter les collectivités touchées au début de l'étape de planification du projet pour déterminer les préoccupations locales et les conflits potentiels.

La société WMC a consulté le comité de l'Olokhaktomiut et le comité conjoint de l'utilisation du territoire de Holman en janvier 1996. Monopros et Aber ont également consulté la collectivité. Les habitants de Holman ont demandé qu'aucune activité ne se réalise dans un périmètre de 5 à 15 kilomètres, le long de la baie Prince Albert entre la mi-juillet et la fin du mois d'août pour empêcher la perturbation des activités de chasse du caribou. On a également exprimé le besoin de réduire au minimum la perturbation des zones de nidification des oiseaux migrateurs et des ours et d'éviter les zones de frai de l'omble de l'Arctique. WMC a assuré la collectivité qu'elle éviterait les zones de chasse, de l'habitat du vêlage du caribou dans les monts Shaler et des routes de migration du caribou lors de moments décisifs.

Les préoccupations les plus importantes ont été soulevées à propos des impacts potentiels des exploitations sur les caribous durant les périodes de vêlage et les périodes suivantes et des activités de chasse. Chacun des promoteurs a abordé ces préoccupations dans leur description de projet. WMC a proposé d'effectuer une étude de cheminement par satellite pour surveiller les mouvements saisonniers des femelles en relation avec leur camp, la base des opérations; elle a proposé de surveiller d'autres zones d'intérêt de l'exploration minière en utilisant la télémétrie par satellite. Les activités devraient être temporairement interrompues pour éviter la perturbation de la faune. Les pilotes ont reçu des instructions de maintenir une altitude de 500 mètres lors de leur vol pour réduire la perturbation de la faune. La société Aber a révélé son intention de demander à ses pilotes de maintenir des altitudes au-dessus de 300 mètres et de s'assurer de ne pas survoler la baie Prince Albert.

Les sociétés WMC, Monopros et Aber ont présenté leur description de projet au comité, notamment les résultats de la consultation auprès de la collectivité en vertu des lignes directrices et des procédures du comité. Le comité a choisi les activités en avril 1996 et examiné :

- L'information fournie dans la description du projet ;
- L'information contenue dans les cartes montrant les empreintes des projets (notamment les camps, les caches de carburant et les zones d'exploration) couvrant les zones pertinentes d'intérêt identifiées dans le plan de conservation de la collectivité d'Olokhaktomuit (les zones de chasse, les sites culturels, les zones importantes de la faune) ;
- Les recommandations des comités des chasseurs et des trappeurs d'Olokhaktomiut et du comité conjoint d'utilisation du territoire de Holman;
- Les données de l'étude sur la chasse des Inuvialuit pour l'évaluation des zones et des périodes de chasse intenses;
- Les préoccupations des organismes gouvernementaux de pêche et de gestion de la faune ;
- Les activités proposées par Aber et Monopros n'exigeant pas de permis ;
- Les connaissances des membres des Inuvialuit et du gouvernement.

Le comité a aussi demandé les commentaires des diverses parties intéressées.

Le comité a décidé que les activités proposées par WMC et Aber durant l'année 1996 ne causeraient pas d'impact négatif important sur l'environnement ou sur la chasse des Inuvialuit à cause de la mise en œuvre des mesures d'atténuation relevées dans la description du projet. Cette décision s'applique seulement pour les activités proposées pour l'année 1996. Le comité a exprimé son désir d'examiner les activités proposées pour l'année 1997 à la lumière des renseignements de la recherche sur le caribou. Les deux sociétés ont assuré que le caribou de Peary ne serait pas perturbé durant la période de vêlage. Pour permettre au caribou de sortir de la zone, le comité a recommandé que WMC débute des travaux au début du mois de juillet et que la société Aber débute ses travaux dans la section nord de l'exploration et remette à la première semaine de juillet ses activités dans le sud.

Même si les levés aéromagnétiques des sociétés Monopros et Aber ne font pas l'objet d'un examen préalable, le comité les a invitées à maintenir des contacts avec le comité des chasseurs et des trappeurs de l'Olokhaktomiut. De plus, il a suggéré qu'elles contactent les biologistes du territoire régional pour assurer que la période du vêlage des caribous de Peary ne subisse pas les impacts négatifs des levés aéromagnétiques.

Leçons

- Le processus de cogestion dans la région n'assure pas seulement une participation équilibrée du gouvernement et des Inuvialuit dans le processus d'évaluation environnementale mais favorise l'échange de l'information entre les groupes.
- La consultation effectuée par les promoteurs auprès des organisations des Inuvialuit au début de l'étape du projet permet aux promoteurs d'intégrer les mesures d'atténuation dans leur programmes à l'avantage des Inuvialuit et des promoteurs.

- Il existe des effets négatifs potentiels importants en raison des activités à l'extérieur de la portée du règlement sur l'utilisation des terres. Par exemple, les levés aéromagnétiques (vols à basse altitude) peuvent causer des effets négatifs potentiels importants. De telles activités permettent de bien examiner les effets cumulatifs et peuvent être abordées en collaboration pendant tout le processus de consultation.

C HISTORIQUE DES EFFETS CUMULATIFS AU CANADA

Depuis l'application de la réglementation et des politiques relatives à l'évaluation de l'impact environnemental, dans les années 1970, on constate que ce type d'évaluation, dans son évolution comme dans sa pratique, a conduit à un raffinement des outils techniques et à un accroissement des attentes à l'égard de la portée des évaluations. Il est également devenu de plus en plus évident que les approches habituelles d'évaluation menées distinctement pour chaque projet n'empêchaient pas toujours les ressources environnementales de se dégrader avec le temps; autrement dit, cela ne supprime pas les effets cumulatifs. En l'absence de mécanismes prévus à cet effet dans la loi comme dans la pratique, les praticiens étaient mal outillés pour passer d'un examen des effets locaux et à court terme à une vision plus large qui intègre les objectifs du développement durable et du maintien de la biodiversité.

Au Canada, les toutes premières dispositions législatives, tant fédérales que provinciales, en matière d'évaluation environnementale remontent aux années 1970. Il s'agit respectivement du *Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement* et de la *Loi ontarienne sur les évaluations environnementales*. Le processus fédéral a été régi par une politique et par des lignes directrices jusqu'en 1984, année où l'on adopta le *Décret sur les lignes directrices visant le processus d'évaluation et d'examen en matière d'évaluation environnementale.* Même si la conduite d'évaluations environnementales était dorénavant régie par un cadre, les préoccupations relatives aux lacunes qui existaient dans l'approche d'évaluation et les limites inhérentes à la réalisation technique ont émergé peu à peu. Une série d'initiatives, amorcées dans les années 1980, ont alors établi la pratique des évaluations environnementales au Canada.

En 1983, les chercheurs Beanland et Duinker jettent les bases pratiques des évaluations environnementales à venir en publiant *Un cadre écologique à l'évaluation de l'impact environnemental au Canada.* Pierre angulaire incontestable de la pratique des évaluations des effets cumulatifs, ce document fournissait un cadre pour la réalisation des évaluations traditionnelles de l'impact environnemental. En 1984, le gouvernement fédéral met sur pied le Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, pour appuyer la recherche en matière d'évaluation de l'impact environnemental. En 1985, le Conseil organise un colloque sur les évaluations des effets cumulatifs, de concert avec un organisme américain; les deux pays publieront par la suite un compte rendu distinct du colloque (CCREE/NRC, 1986). On y aborde la question de l'évaluation des effets cumulatifs en se penchant sur les divers écosystèmes touchés (par exemple, les eaux douces) et sur les enjeux liés aux limites gestionnelles et institutionnelles. La complexité de toute approche d'évaluation des effets cumulatifs et la part d'incertitude qui s'y rattache sont mises en lumière dans le rapport du colloque, qui recommande également de poursuivre les recherches sur le sujet.

Face à la nécessité grandissante de tenir compte des effets cumulatifs au Canada et au besoin d'orientation, le Conseil commande un examen des aspects recherche, gestion et écosystème de l'évaluation des effets cumulatifs et des liens qui les rattachent entre eux (Peterson et coll., 1987). L'étude permet de cerner certaines questions d'ordre technique à approfondir (par exemple, l'analyse des cheminements, la détermination des limites spatiales) et de comprendre qu'il faut élaborer des méthodes pratiques pour effectuer les évaluations des effets cumulatifs. Le Conseil poursuit son appui à ce type de démarche (par exemple, Lane et coll., 1988). Par ailleurs, l'évaluation des effets cumulatifs s'intègre peu à peu aux évaluations et aux examens effectués en vertu de la loi (par exemple, les projets d'exploitation de gisements d'uranium dans le nord de la Saskatchewan, projet d'usine de pâtes kraft de l'Alberta-Pacifique).

Les années 1990 voient la planification des évaluations des effets cumulatifs s'intégrer à plusieurs études régionales à long terme (par exemple, Programme de la baie d'Hudson, étude des bassins des rivières du nord, étude de planification de la région de la moraine Oak Ridges). La tenue d'une conférence nationale sur les effets cumulatifs en 1994, parrainée par l'Alberta Society of Professional Biologists, permet de démontrer l'existence d'une pratique solidement établie en matière d'évaluation des effets cumulatifs, qui s'inscrit cependant dans des approches méthodologiques encore au stade embryonnaire (voir Kennedy, 1994).

Aujourd'hui, toutes les provinces sont dotées d'une législation ou de politiques en matière d'évaluations environnementales, et la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* est venue élargir la portée du processus fédéral d'examen en 1995. La Loi fédérale et les lois de la Colombie-Britannique et de l'Alberta obligent expressément à tenir compte des effets cumulatifs d'un projet. On assiste par ailleurs à l'élargissement progressif du concept original d'évaluation des effets cumulatifs pour englober l'évaluation des politiques et de la recherche et pour fournir la base technique de la future planification de l'utilisation des terres. Le Cabinet fédéral a convenu (Boulden, 1996) de soumettre ses orientations, plans et programmes au processus d'évaluation, décision à laquelle l'adoption de la Loi est venue donner tout son poids administratif. On assisterait ainsi, comme le suggère la récente Étude internationale sur l'efficacité de l'évaluation environnementale, une étude internationale initiée en partie par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, à une nouvelle génération de processus dans la pratique de l'évaluation, caractérisée par le passage à une évaluation environnementale stratégique à portée élargie. (Sadler, 1995).

À l'heure actuelle, trois ententes bilatérales (fédérales-provinciales) visant l'harmonisation des évaluations environnementales sont en vigueur au Canada (avec l'Alberta, le Manitoba et la Colombie-Britannique). Des négociations sont aussi en cours avec les autres gouvernements provinciaux. Ces ententes visent à augmenter l'efficacité du processus d'évaluation environnementale et à éviter les dédoublements entre les instances. Comme la réalisation des évaluation des effets cumulatifs n'est pas obligatoire partout, les mesures d'harmonisation posent un défi particulier.

La Directive du Cabinet de 1991 sur l'évaluation environnementale des projets de politiques et de programmes au Canada prévoit que toutes les nouvelles politiques fédérales soumises à l'approbation du Cabinet doivent envisager les répercussions environnementales éventuelles. Cette initiative rend alors possible la réalisation d'évaluation des effets cumulatifs à une échelle plus vaste et sans doute plus utile. On approfondit actuellement les approches en cette matière; les contraintes budgétaires qui pèsent sur le secteur public empêchent cependant d'accorder à cet aspect toute l'attention susceptible d'en accélérer la mise en œuvre.

À l'échelon national, on s'attachera à faire évoluer la pratique des évaluations des effets cumulatifs par les leçons tirées des "études de cas" et par la mise en perspective des fondements théoriques de la pratique. Il s'agit essentiellement de favoriser la diffusion de l'information destinée aux praticiens et aux décideurs. La tenue d'une deuxième réunion ou conférence binationale sur les effets cumulatifs et le recours au réseau Internet pour faciliter la diffusion de cette information (par exemple, à l'aide d'un site WEB et de groupes de discussion canadiens consacrés aux évaluations des effets cumulatifs) pourraient constituer à cet égard deux voies privilégiées. Cette démarche pourrait déboucher sur de nouveaux programmes de formation à l'intention des administrateurs et des experts-conseils.

À long terme, le défi le plus important réside sans doute dans la création de comités régionaux de gestion de l'utilisation du territoire et dans l'établissement de bases de données biophysiques et sur l'utilisation des terres qui serviront à caractériser les seuils applicables aux effets cumulatifs. Ces efforts permettront d'orienter judicieusement la pratique de l'évaluation des effets cumulatifs. Grâce à eux, les approches qui sous-tendent l'évaluation des effets cumulatifs, de

plus en plus reconnues par la collectivité, pourront être mises au service des objectifs du Canada en matière de développement durable. Ces approches sont déjà appliquées à l'évaluation des politiques et des programmes.

Histoire de l'évaluation environnementale

D RECOMMANDATIONS BIBLIOGRAPHIQUES SUR L'ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

La présente annexe donne des références bibliographiques sur les sujets indiqués dans le guide à l'aide du symbole suivant : ■. Voici la liste des sujets :

- Approches d'analyse
- Histoire de l'évaluation environnementale
- Loi canadienne sur l'évaluation environnementale
- Études de cas
- Notions élémentaires sur l'évaluation des effets cumulatifs
- Définitions et concepts
- Modèles
- Indicateurs
- Études de planification régionales : approches
- Études de planification régionales : études de cas
- Importance des effets
- Établissement des limites
- Seuils
- Composantes valorisées de l'écosystème

La page d'accueil de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (www.acee.gc.ca) comprend une imposante bibliographie annotée de l'évaluation environnementale. Plus de 400 références y sont indexées par sujet.

Approches d'analyse

Armour, C.L., et S.C. Williamson. 1998. *Guidance for Modeling Causes and Effects in Environmental Problem Solving*. U.S. Fish & Wildlife Service, Serv. Biol. Rep. 89(4). 21pp.

Bain, M. S., J. S. Irving et R. D. Olsen. 1986. *Cumulative Impact Assessment: Evaluating the Environmental Effects of Multiple Human Developments*. Argonne National Laboratory, Energy and Environmental Systems Division, Argonne.

Brooks, R.P., et coll. 1989. *A Methodology for Biological Monitoring of Cumulative Impacts on Wetland, Stream, and Riparian Components of Watersheds*. In Wetlands and River Corridor Management. Charleston, SC, 5 juillet 1989. Berne, NY: Association of Wetland Managers. pp. 387-398.

Burdick, et coll. 1988. *Planning for Cumulative Impact Management using Landscape Patterns and Principles of Conservation Biology*. In Observations Across Scales: Functions of Management of Landscapes. Third Annual Landscape Ecology. University of New Mexico.

Canter, L.W. et J. Kamath. 1995. *Questionnaire Checklist for Cumulative Impacts*. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 15: 311-339.

Childers, D.L. et J. G. Gosselink. 1990. *Assessment of Cumulative Impacts to Water Quality in a Forested Wetland Landscape*. J. of Environmental Quality 19: 455-464.

Cobourn, J. 1989. *Cumulative Watershed Effects (CWE) Analysis in Federal and Private Forests in California:* Dans le compte rendu de l'AWRA Headwaters Hydrology Symposium, Missoula, Montana, 23-27 juin 1989. Bethesda, Maryland: American Water Resources Association: pp. 441-448.

Cocklin, C., S. Parker et J. Hay. 1992. *Notes on Cumulative Environmental Change II: A Contribution to Methodology.* J. of Environmental Management 35: 51-67.

Cocklin. C. 1989. *Methodological Approaches to the Assessment of Cumulative Environmental Change.* Environmental Science Occasional Publication No. CEC-02, University of Auckland (Nouvelle-Zélande). 59 pp.

Dixon, J et B. Montz. 1995. *From Concept to Practice: Implementing Cumulative Impact Assessment in New Zealand.* Environmental Management, Vol. 19, Numéro 3: 445-456.

Eccles, R., J. Green., R. Morrison, A. Kennedy. 1994. *Approaches to Cumulative Effects Assessment of Petroleum Development in Alberta. In Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice.* Documents de la 15e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. Publié chez A.J. Kennedy. Alberta Society of Professional Biologists, pp. 189-196.

Emery, R.M. 1986. *Impact Iteration Potential: A Basin-wide Algorithm for Assessing Cumulative Impacts from Hydroelectric Projects.* Journal of Environmental Management, Vol. 23, No. 4: 341-360.

Goodchild, M. F., B. O. Parks et L. T. Steyaert. 1993. *Environmental Modelling with GIS.* Oxford University Press, New York.

Gosselink, J.G., et L.C. Lee. 1987. *Cumulative Impact Assessment in Bottomland Hardwood Forest.* Baton Rouge, LA. Center for Wetland Resources.

Haines-Young, R., D. R. Green et S. H. Cousins (eds.). 1993. *Landscape Ecology and Geographic Information Systems.* Taylor et Francis, New York.

Johnston, C. A., N. E. Detenbeck, J. P. Bonde et G. J. Niemi. 1988. *Geographic Information Systems for Cumulative Impact Assessment.* Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 54 (11): 1609-1615.

Klock, G.O. 1985. *Modelling the Cumulative Effects of Forestry Practices on Downstream Aquatic Ecosystems.* Journal of Soil and Water Conservation, Vol. 40: 237-241.

Lane, P. et Associates Ltd. 1988. *Reference Guide to Cumulative Effects Assessment in Canada.* Vol. I, Reference Guide. Préparé pour le Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale. Hull (Québec).

Lee, L. et J. Gosselink. 1988. *Cumulative Impacts on Wetlands: Linking Scientific Assessments and Regulatory Alternatives.* Environmental Management, Vol.12: 591-603.

Lipeitz, G.S. 1994. *An Assessment of the Cumulative Impacts of Development and Human Uses on Fish Habitat in the Kenai River.* Final Report. Technical Report No. 94-6. Alaska Department of Fish and Game, Habitat Restoration Division, Anchorage (Alaska).

Mattson, D. J. et R. R. Knight. 1991b. *Application of Cumulative Effects Analysis to the Yellowstone Grizzly Bear Population.* U.S.D.I National Park Service Interagency Grizzly Bear Study Team Report.

McKendry, J. E. et G. E. Machlis. 1993. *The Role of Geography in Extending Biodiversity Gap Analysis.* Applied Geography 11: 135-152.

Proett, M. A. 1987. *Cumulative Impacts of Hydroelectric Development: Beyond the Cluster Impact Assessment Procedure.* Harvard Environmental Law Review 11(77): 77-146.

Raley, C. M., W. A. Hubert et S. H. Anderson. 1987. *Development of a Qualitative Cumulative Effects Model to Assess External Threats to the North Fork Flathead River Basin Within Glacier National Park.* University of Wyoming, National Park Service Centre, Laramie.

Scott, J.M.,et coll. 1993. *Gap Analysis: A Geographic Approach to Protection of Biological Diversity.* Wildlife Monographs, No. 123. The Wildlife Society. 40 pages.

Smit, B. et H. Spaling. 1995. *Methods for Cumulative Effects Assessment.* Environmental Impact Assessment Review, Vol. 15: 81-106.

Spaling, H. et B. Smit. 1995. *A Conceptual Model of Cumulative Environmental Effects of Agricultural Land Drainage.* Agriculture, Ecosystems & Environment, Vol. 53, No. 2: 99-108.

Stull, E.A., et coll. 1988. *Cumulative Impact Assessment: Issues to Consider in Selecting a Cumulative Assessment Method.* In Water Power '87. Compte rendu de l'International Conference On Hydropower. Publié chez B.W. Clowes. New York: American Society of Civil Engineers, pp. 636-641.

Stull, E.A., K. E. La Gory et W.S. Vinikour. 1987. *Methodologies for the Cumulative Environmental Effects of Hydroelectric Development on Fish and Wildlife in the Columbia River Basin: Volume 2: Example and Procedural Guidelines.* Energy and Environmental Systems Division, Argonne National Laboratory, Argonne.

Therival, R et P. Morris. *Interactions between Impacts.* Dans Methods of Environmental Impact Assessment. Publié chez P. Morris et R. Therival. Vancouver (Colombie-Britannique), UBC Press, 297-305.

U.S. GAO (United States General Accounting Office). 1988. *Energy Regulation: Opportunities for Strengthening Hydropower Cumulative Impact Assessment.* GAO, Washington, D.C.

Vlachos, E. 1985. *Assessing Long-range Cumulative Impacts.* Pages 49-80 In Covello V. T. (ed.) Environmental Impact Assessment, Technology Assessment, and Risk Analysis. Springer Verlag, Berlin.

Weaver, J. L., R. E. Escano et D. Winn. 1986. *A Framework for Assessing Cumulative Effects on Grizzly Bears.* Compte rendu de la 52nd North American Widlife and Natural Resources Conference: 364-376.

Histoire de l'évaluation environnementale

Beanlands, G.E. et P.N. Duinker. 1983. *Un cadre écologique pour l'évaluation environnementale au Canada*. Institute fr Resource and Environmental Studies, Dalhousie University, Halifax (Nouvelle-Écosse).

Boulden, R.S. 1996. *Environmental Assessment Effectiveness in Canada - Better Decisions*. Compte rendu de la 16th (1996) Annual Meeting of the International Association for Impact Assessment: Volume 1, 1996.

Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale/U.S. National Research Council (CCREE/NRC). 1986. *Cumulative Environmental Effects : A Binational Perspective*. CCREE, Hull (Québec).

Kennedy, A. J. (éditeur). 1994. *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Documents de la 15e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. Hignell Printing Ltd.

Lane, P., et coll. 1988. *Reference Guide to Cumulative Effects Assessment in Canada*. Vol. II: Feasibility Study in CEARC Cumulative Effects Assessment: Wetlands of the Boreal Agricultural Fringe of Prairie Provinces. Préparé pour le Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).

Peterson, E.B., et coll. 1987. *Évaluation des impacts cumulatifs au Canada : propositions de programmes, de mesures et de recherche*. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).

Sadler, B. 1995. *Environmental Assessment: Toward Improved Effectiveness: Interim Report and Discussion Paper*. Étude internationale sur l'efficacité de l'évaluation environnementale.

La Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). 1997. Guide de préparation d'une étude approfondie à l'intention des promoteurs et des autorités responsables. ACEE, Hull (Québec).

Davies, K. 1991. *Assessing Cumulative Environmental Effects in Compliance with the Proposed Canadian Environmental Assessment Act*. Document préparé pour le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Hull (Québec).

Drouin, C. et P. LeBlanc. 1994. The Canadian Environmental Assessment Act and Cumulative Environment Effects. Dans Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice. Documents de la 15e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. Publié chez A.J. Kennedy. Alberta Society of Professional Biologists, pp. 25-36.

Gouvernement du Canada. 1995. *La Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Ministère des Approvisionnements et Services, Hull (Québec).

Études de cas

Aber Resources Limited (Aber). 1996. *Proposed Mineral Exploration Program, Kuujjua Nickel Project, Victoria Island, NWT*. Présentation devant l'Environmental Impact Screening Committee. Vancouver (Colombie-Britannique).

Béland, M. 1996. *Long Distance Hiking Trail Cumulative Effects Assessment*. Préparé par Les Consultants Jacques Bérubé Inc. pour Parcs Canada, Ministère du Patrimoine canadien (Québec).

Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEEE). 1979. *Projet routier à Banff, de l'entrée est au km 13 : rapport de la commission d'évaluation environnementale*, Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Hull (Québec).

Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEEE). 1982a. *Projet routier à Banff, (km 13 au km 27): rapport de la commission d'évaluation environnementale*, Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Hull (Québec).

Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEEE). 1982b. *Projet CP rail, col de Rogers, parc national Glacier : rapport provisoire de la commission d'évaluation environnementale*, Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Hull (Québec).

Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEEE). 1983. Projet *CP rail, col de Rogers: rapport final de la commission d'évaluation environnementale*, Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, Hull (Québec).

Cardinal River Coal (CRC). 1996a. *Cheviot Mine Project Application, Volume 1*. Cardinal River Coals Ltd., Hinton (Alberta).

Cardinal River Coal (CRC). 1996b. *Cheviot Mine Project Application, Volume 8: Appendices*. Cardinal River Coals Ltd., Hinton (Alberta).

DeSorcy, G., R. Epp, C. Gilday, D. Schindler, J. Boucher, M. Franchuk, B. Ross, et T. West. 1990. *The Proposed Alberta-Pacific Pulp Mill: Report of the EIA Review Board*. Alberta Environment, Edmonton (Alberta).

Ecologistics Ltd. 1992. *Assessing Cumulative Effects of Saskatchewan Uranium Mines Development*. Préparé pour le Bureau fédéral d'examen de évaluations environnementales, Hull (Québec).

Harris, L., I. Baird, et J. Lien. 1997. *Projet de mise en valeur Terra Nova : hydrocarbures extracôtiers*, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada.

Huckleberry Copper Project Committee (HCPC). 1995. *Huckleberry Copper Project Committee Report*.

Imperial Oil Resources Ltd. (IORL). 1997a. *Cold Lake Expansion Project, Volume 2, Part 1: Biophysical and Resource Use Assessment*. Préparé par AXYS Environmental Consulting Ltd. pour Imperial Oil Resources Ltd., Calgary (Alberta).

Imperial Oil Resources Ltd. (IORL). 1997b. *Cold Lake Expansion Project, Volume 2, Part 2: Impact Model Descriptions*. Préparé par AXYS Environmental Consulting Ltd. pour Imperial Oil Resources Ltd., Calgary (Alberta).

Keenleyside Project Committee (KPC). 1997. *Columbia Power Corporation Keenleyside 150 MW Powerplant Project: Amended Requirements for the Completion of the Project Report*.

Kennedy, A. J. et W. A. Ross. 1992. *An Approach to Integrate Impact Scoping with Environmental Impact Assessment*. Environmental Management 16 (4): 475-484.

Lee, D. G., Lee, J.F. Archibald, J. Dantouze, R. Neal, et A. Yassi. 1993a. *McArthur River Underground Exploration Program*, Approvisionnements et Services Canada.

Lee, D.G., J.F Archibald, et R. Neal. 1997a. *McArthur River Uranium Mine Project*, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada.

Lee, D.G., J.F. Archibald, et R. Neal. 1997b. *Midwest Uranium Mine project, Cigar Lake Uranium Mine Project, Cumulative Observations*, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada.

Lee, D.G., J.F. Archibald, J. Dantouze, R. Neal et A. Yassi. 1993b. *Dominique-Janine Extension, McClean Lake Project, and Midwest Joint Venture*, Approvisionnements et Services Canada.

Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada (MAINC). 1984. *La revendication de l'Arctique de l'ouest : convention définitive des Inuvialuit*. MAINC, Ottawa (Ontario).

Parcs Canada. 1994. *Évaluation initiale des propositions d'amélioration de la Transcanadienne dans le parc national Banff, Phase IIIA, de l'échangeur Sunshine à l'échangeur du Mont Castle*. Préparé par Thurber Environmental Consultants pour Patrimoine canadien, Parcs Canada, Parc national Banff (Alberta).

Petro-Canada Ltd. 1996. *Development Application for the Terra Nova Development, Environmental Impact Statement*. Petro-Canada Ltd., St. John's (Terre-Neuve).

U.S. Forestry Service (USFS). 1990. *CEM — A Model for Assessing Effects on Grizzly Bears*. U.S. Forestry Service.

WMC International Limited (WMC). 1996. *Victoria Island 1996 Revised Exploration Program.* Présentation devant l'Environmental Impact Screening Committee, Nepean (Ontario).

Notions élémentaires sur l'évaluation des effets cumulatifs

Les références suivantes représentent un examen approfondi des évaluations des effets cumulatifs. Ces notions élémentaires servent d'abrégé aux questions et aux approches liées aux effets cumulatifs; elles sont un bon moyen de se familiariser avec le sujet.

Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale (CCREE) et l'U.S. National Research Council (NRC). 1986. *Cumulative Environmental Effects : A Binational Perspective*. CCREE, Hull (Québec).

Hegmann, G. L. et G. A. Yarranton. 1994. *Cumulative Effects and the Energy Resources Conservation Board Review Process*. University of Calgary, Environmental Research Centre, Calgary (Alberta).

Kennedy, A. J. (éditeur). 1994. *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice.* Alberta Society of Professional Biologists, Hignell Printing Ltd., Edmonton.

Kingsley, L. 1997. *A Guide to Environmental Assessments: Assessing Cumulative Effects*. Parcs Canada, Ministère du patrimoine canadien, Hull (Québec).

Lane, P. A., R. R. Wallace, R. L. Johnson et D. Bernard. 1988. *Guide de référence : étude de faisabilité et aperçu des organismes intéressés dans l'évaluation des effets cumulatifs: Volume 1: Document de référence sur les effets cumulatifs au Canada*. CCREE (Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale), Ottawa.

Shoemaker, D. J. 1994. *Cumulative Environmental Assessment*. University of Waterloo, Department of Geography, Waterloo (Ontario).

U.S. Council on Environmental Quality. 1994. *Cumulative Effects Analysis: Handbook for NEPA Practitioners*. Washington, D.C.

Définitions et concepts

Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale et l'U.S. National Research Council. 1986. *Cumulative Environmental Effects: A Binational Perspective*. CCREE, Hull (Québec).

Contant, C.K. et L. L. Wiggins. 1991. *Defining and Analyzing Cumulative Environmental Effects*. Environmental Impact Assessment Review 11: 297-309.

National Research Council. 1986. *The Special Problem of Cumulative Effects*. Dans Ecological Knowledge and Environmental Problem Solving – Concepts and Case Studies. Committee on the Applications of Ecological Theory to Environmental Problems. Washington, DC: National Academy Press.

Peterson, E.B., et coll. 1987. *Évaluation des impacts cumulatifs au Canada : propositions de programmes, de mesures et de recherche*. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).

Ross, W.A. 1994. *Assessing Cumulative Environmental Effects: Both Impossible and Essential*. Pages 3-9. Dans Kennedy, A.J. (éditeur) *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Hingell Printing Ltd., Edmonton.

Spaling, H. 1994. *Cumulative Effects Assessment: Concepts and Principles*. Impact Assessment, Vol. 12, No. 3: 231-252.

Yarranton, G.A. et G.L. Hegmann. 1994. *A Decision-Maker's View of Cumulative Effects Assessment*. Dans *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Documents de la 15e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. Publié chez A.J. Kennedy. Calgary (Alberta). Alberta Society of Professional Biologists, pp. 277-289.

Modèles

Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). 1994. Document de référence : Évaluer les effets environnementaux cumulatifs. Dans le Guide des autorités responsables. Ottawa: Ministère des Approvisionnements et Services Canada. p.149.

Barnes, J.L. et D.A. Westworth. 1994. *Methodological Framework for Cumulative Effects Assessment*. Dans *Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice*. Documents de la 15e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. A.J. Kennedy. (éditeur). Alberta Society of Professional Biologists, pp. 67-80.

Bureau of Land Management. 1994. *Guidelines for Assessing and Documenting Cumulative Impacts*. U.S. Dept. of Interior, Bureau of Land Management.

Council on Environmental Quality. 1997. *Considering Cumulative Effects Under the National Environmental Policy Act*. Council on Environmental Quality, Executive Office of the President, Washington D.C.

Damman, D.C, D.R. Cressman et M. Sadar. 1994. *Cumulative Effects Assessment: the Development of Practical Frameworks*. Présenté à la conférence de l'IAIA en 1994 (International Association for Impact Assessment), Québec (Québec).

Environmental Protection Agency. 1992a. *A Synoptic Approach to Cumulative Impact Assessment: A Proposed Methodology*. U.S. EPA, Corvallis.

Hegmann, G. L. et G. A. Yarranton. 1994. *Cumulative Effects and the Energy Resources Conservation Board Review Process*. Université of Calgary, Environmental Research Centre, Calgary (Alberta).

Horak, G. C., E. C. Vlachos et E. W. Cline. 1983. *Methodological Guidance for Assessing Cumulative Impacts on Fish and Wildlife*. U.S. Fish and Wildlife Service, Eastern Energy and Land Use Team.

Irwin, F. et B. Rodes. 1992. *Making Decisions on Cumulative Environmental Impacts: A Conceptual Framework*. WWF (World Wildlife Fund), Washington D.C.

Kingsley, L. 1997. *A Guide to Environmental Assessments: Assessing Cumulative Effects*. Parcs Canada, Ministère du Patrimoine canadien, Hull (Québec).

Peterson, E.B., et coll. 1987. *Évaluation des impacts cumulatifs au Canada : propositions de programmes, de mesures et de recherche*. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).

Sonntag, N.C., et coll. 1987. *Évaluation des impacts cumulatifs : Un cadre pour l'avancement de la recherche et du développement*. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).

Spaling, H. et Smit. 1993. *Cumulative Environmental Change: Conceptual Frameworks, Evaluation, Approaches, and Institutional Perspectives Environmental Management* 17 (5): 587-600.

Stakhiv, E. Z. 1991. *A Cumulative Impact Analysis Framework for the Corps of Engineers' Regulatory Program*. U.S. Army Corps of Engineers, Institute for Water Resources.

Indicateurs

Bakkes, J.A., et coll. 1994. *An Overview of Environmental Indicators: State of the Art and Perspectives*. Étude parainnée par le programme d'environnement des Nations Unies. EAP.TR/001.

Cairns, J., P. V. McCormick et B. R. Neiderlehner. 1993. *A Proposed Framework for Developing Indicators of Ecosystem Health*. Hydrobiologic 263: 1-44.

Croonquist, M.J., et R.P. Brooks. 1991. *Use of Avian and Mammalian Guilds as Indicators of Cumulative Impacts in Riparian-wetland Areas*. Environmental Management, Vol. 15: 701-714.

Eckman, K. 1993. *Using Indicators of Unsustainability in Development Programs*. Impact Assessment, Vol. 11, No. 3: 275-287.

Kelly, J. R. et M. A. Harwell. 1990. *Indicators of Ecosystem Recovery*. Environmental Management 14 (5): 527-545.

Mills, L. S., M. E. Soulé et D. F. Doak. 1993. *The Keystone-Species Concept in Ecology and Conservation*. Bioscience 43 (4): 219-224.

Stevenson, W. 1994. *Cumulative Effects Assessment in EA: An Indicators Approach*. Présenté de vant l'Ontario Society for Environmental Management. Environmental Assessment Branch. Ministry of Environment and Energy Ontario.

Woodley, S. 1993. *Monitoring and Measuring Ecosystem Integrity in Canadian National Parks*. Pages 155-173 Dans Woodley, S., J. Kay et G. Francis éditeur. *Ecological Integrity and the Management of Ecosystems*. St. Lucie Press.

Études de planification régionale : approches

CEPA (Commonwealth Environment Protection Agency). 1994. *Assessment of Cumulative Impacts and Strategic Assessment in Environmental Impact Assessment*. Commonwealth of Australia.

Colnett, D. 1991. *Integrating Cumulative Effects Assessment with Regional Planning*. Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).

Davies, K. 1991. *Towards Ecosystem-based Planning: A Perspective on Cumulative Environmental Effects*. Canadian Waterfront Resource Center, Toronto.

McDonald, G. 1990. *Regional Economic and Social Impact Assessment*. Environmental Impact Assessment Review 10: 25-36.

Ontario Ministry of Environment and Energy (OMEE). 1994. *Towards an Ecosystem Approach to Land-use Planning*. OMEE, Environmental Planning Branch, Toronto (Ontario).

Munn, R.E. (ed.) 1994. *Looking Ahead: The Inclusion of Long-term Global Futures in Cumulative Environmental Assessments*. Environmental Monograph No. 11. Institute for Environmental Studies, University of Toronto, Toronto (Ontario).

Slocombe, D. S. 1993. *Implementing Ecosystem-based Management: Development of Theory, Practice, and Research for Planning and Managing a Region*. Bioscience 43 (9): 612-622.

Étude de planification régionale : études de cas

Banff-Bow Valley Study. 1996. *Banff-Bow Valley: At the Crossroads. Summary Report of the Banff-Bow Valley Task Force* (R. Page, S. Bayley, J. D. Cook, J. E. Green, J. R. Brent Ritchie). Préparé pour l'honorable Sheila Copps, Ministre de Patrimoine canadien, Ottawa (Ontario).

Banff-Bow Valley Study. 1996. *Banff-Bow Valley: At the Crossroads. Technical Report of the Banff-Bow Valley Task Force* (R. Page, S. Bayley, J. D. Cook, J. E. Green, J. R. Brent Ritchie). Préparé pour l'honorable Sheila Copps, Ministre de Patrimoine canadien, Ottawa (Ontario).

Bernard, D.P., RR. Everitt et J. Green. 1994. *Mackenzie Valley Cumulative Effects Monitoring Program: Final Report*. Préparé par ESSA Technologies Ltd., et le Delta Environmental Management Group Ltd., Vancouver (Colombie-Britannique), pour le ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada, Programme des affaires du Nord, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest).

Bunch, J. N. et R. R. Reeves (éditeur). 1992. *Proceedings of a Workshop on the Potential Cumulative Impacts of Deveopment in the Region of Hudson and James Bays, 17-19 juin 1992*. Ministère des Pêches et des Océans, Sciences physiques et chimiques, Ottawa (Ontario).

Oak Ridges Moraine Technical Working Committee (ORMTWC) 1994. *The Oak Ridges Moraine Area Strategy for the Greater Toronto Area: An Ecological Approach to the Protection and Management of the Oak Ridges Moraine*. Ministry of Natural Resources, Toronto (Ontario).

Environmental Impact Screening Committee. 1998. *Mineral Exploration in the Northwest Territories*. Joint Secretariat – Inuvialuit Renewable Resources Committees. Inuvik (Territoires du Nord-Ouest).

Ecologistics. 1994. *A Cumulative Effects Assessment and Monitoring Framework for the Oak Ridges Moraine Area: Background Reports 13 and 14 to the Oak Ridges Moraine Planning Study*. ORMTWC (Oak Ridges Moraine Technical Working Committee), Toronto (Ontario).

Étude des bassins des rivières du Nord (EBRN). 1993. Rapport annuel 1992-93. Bureau de l'Étude des bassins des rivières du Nord, Edmonton (Alberta).

Goldstein, B. E. 1992. *Can Ecosystem Management Turn an Administrative Patchwork into a Greater Yellowstone Ecosystem*? The Northwest Environmental Journal 8: 285-324.

Greig, L., et coll. 1992. *Hypotheses of Effects of Development in the Moose River Basin: Workshop Summary*. Préparé pour le ministère des Pêches et des Océans, Richmond Hill (Ontario), par Environmental and Social Systems Analysts Ltd.

Hegmann, George. September 1995. *A Cumulative Effects Assessment of Proposed Projects in Kluane National Park Reserve, Yukon*. Parcs Canada, Haines Junction (Yukon).

Hubbard, P.M. 1990. *Cumulative Effects Assessment and Regional Planning in Southern Ontario*. Préparé pour le Conseil canadien de la recherche sur l'évaluation environnementale, Hull (Québec).

Hudson Bay Programme. 1994. *Towards the Assessment of Cumulative Impacts in Hudson Bay*. Canadian Arctic Resources Committee, Ottawa (Ontario).

LGL Ltd., ESL Ltd., ESSA Ltd. 1984. *Beaufort Environmental Monitoring Project: 1983-1984 Final Report*. Préparé pour le MAINC (Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada), Ottawa (Ontario).

MacViro Consultants. 1994. *Monitoring Cumulative Environmental Effects in the Niagara Escarpment Plan Area: Phase I Report*. OMEE (Ontario Ministry of Environment and Energy), Toronto (Ontario).

MAINC (Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada). 1987. *Mackenzie Environmental Monitoring Project - Phase II: 1987 Activities*. Ministère des Approvisionnements et Services, Ottawa (Ontario).

Ministry of Natural Resources. 1993. *Oak Ridges Moraine Cumulative Assessment Framework Discussion Paper: Options for Developing a Model to Predict Cumulative Environmental Effects*. Ontario Ministry of Natural Resources, Toronto (Ontario).

Sallenave, J. D. (éditeur).1994. *Towards the Assessment of Cumulative Impacts in Hudson Bay. Canadian Arctic Resources Committee and The Municipality of Sanikiluaq*. Hudson Bay Program, Ottawa (Ontario).

Importance des effets

Consulter également les rubriques "Approches d'analyse", "Les notions élémentaires de l'évaluation des effets cumulatifs" et "Définitions et concepts".

Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). 1992. *Determining Whether a Project Is Likely to Cause Significant Adverse Environmental Effects*. ACEE, Hull.

Cairns, J. Jr. 1990. *Gauging the Cumulative Effects of Developmental Activities on Complex Ecosystems*. Dans Ecological Processes and Cumulative Impacts: Illustrated by Bottomland Hardwood Wetland

Ecosystems. Publié chez J.G. Gosselink, C.L. Lyndon, T.A. Muir. Chelsea, Michigan: Lewis Publishers.

Hunsaker, C.T., et coll. 1990. *Assessing Ecological Risk on a Regional Scale.* Environmental Management. Vol. 14, No. 3: 325-332.

Hunsaker, C.T. 1993. *Ecosystem Assessment Methods for Cumulative Effects at the Regional Scale.* Dans The Scientific Challenges of NEPA: Future Directions. Ninth Oak Ridge National Laboratory Life Sciences Symposium. Knoxville, Tennessee, 24-27 octobre 1989. Publié chez S.G. Hildebrand et J. B. Cannon, Ann Arbor, Michigan: Lewis Publishers, pp. 480-493.

Ludwig, D., R. Hilborn et C. Walters. 1993. *Uncertainty, Resource Exploitation, and Conservation: Lessons from History.* Science, 260 (2).

Ontario Ministry of Environment and Energy (OMEE). 1992. *Workshop for EA Administrators on Cumulative Environmental Assessment* . Toronto: Ontario Ministry of Environment and Energy.

Myers, N. 1993. *Biodiversity and the Precautionary Principle.* Ambio 22 (2-3): 74-79.

Wilcox, B. A. et D. D. Murphy. 1985. *Conservation Strategy: The Effects of Fragmentation on Extinction.* American Naturalist 125: 879-887.

Établissement des limites

Diverses publications considèrent l'établissement des limites comme une question fondamentale liée à l'évaluation des effets cumulatifs et en donnent un aperçu général. Il faudra se référer aux rubriques "Les notiors élémentaires de l'évaluation des effets cumulatifs", "Définitions et concepts", " Modèles" et "Approches d'analyse".

Seuils

Consulter également les rubriques "Les notions élémentaires de l'évaluation des effets cumulatifs", "Définitions et concepts" et "Approches d'analyse".

Stankey, G. S., D. N. Cole, R. C. Lucas, M. E. Petersen et S. S. Frissell. 1985. *The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning.* U.S. Forest Service, Ogden.

Ziemer, R.R. 1994. *Cumulative Effects Assessment Impact Thresholds: Myths and Realities.* Dans Cumulative Effects Assessment in Canada: From Concept to Practice. Documents de la 15e conférence tenue par l'Alberta Society of Professional Biologists. Publié chez A.J. Kennedy. Calgary: Alberta Society of Professional Biologists, pp. 319-326.

Composantes valorisées de l'écosystème

Consulter également les rubriques "Les notions élémentaires de l'évaluation des effets cumulatifs", "Définitions et conceps" et "Approches d'analyse".

Beanlands, G.E. et P.N. Duinker. 1983. *An Ecological Framework for Environmental Impact Assessment in Canada.* Institute for Resources and Environment Studies, Halifax.

Doyle, D. 1994. *Addressing Cumulative Effects in Canadian Environmental Assessment.* Présenté au Workshop and Seminar on Environmental Assessment under the Canada/Hong Kong Environment Cooperation Agreement, Hong Kong, 7-22 mars 1994.